САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324,
web site: www.sicip.co.rs
CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
КОСТЕ РАЦИНА 166, 11000 БЕОГРАД

2/16.8.1 НАСЛОВНА СТРАНА

	2/16.8 ПРОЈЕКАТ ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ СТАНИЦЕ И СТАЈАЛИШТА - ДЕОНИЦА НОВИ САД (УКЉУЧИВО) - РУМЕНКА (УКЉУЧИВО) – ПОЖАРНИ РЕЗЕРВОАР - КОНСТРУКТИВНИ ДЕО 8
Инвеститор:	„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д. Немањина 6/4, Београд
Наручилац:	Конзорцијум фирми: China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Објекат:	Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА),** у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	**ПЗИ-** Пројекат за извођење – Одобрен
Назив и ознака дела пројекта:	**2/16.8 ПРОЈЕКАТ ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ СТАНИЦЕ И СТАЈАЛИШТА - ДЕОНИЦА НОВИ САД (УКЉУЧИВО) - РУМЕНКА (УКЉУЧИВО) – ПОЖАРНИ РЕЗЕРВОАР - КОНСТРУКТИВНИ ДЕО 8**
За грађење / извођење радова:	нова градња
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о. Немањина 6/ IV, Београд 351-02-03602/2020-09
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
Потпис:	Milutin Ignjatović Digitally signed by Milutin Ignjatović Date: 2022.09.13 12:33:52 +02'00'
Одговорни пројектант:	Стефан Милосављевић, маст. инж. грађ. Лиценца број: 341 И159 22
Потпис:	СТЕФАН МИЛОСАВЉЕВИЋ 006651107 Sign Digitally signed by СТЕФАН МИЛОСАВЉЕВИЋ 006651107 Sign Date: 2022.08.15 15:36:14 +02'00'
Број дела пројекта:	2020-250-ХИД-2/16.8
Место и датум:	Београд, 2022.год.

ИЗВЕШТАЈ СТРУЧНОГ НАДЗОРА
О ПРЕГЛЕДУ ПРОЈЕКТНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

Вршиоцу прегледа пројектне документације стручног надзора достављена је следећа документација:

2/16.8 ПРОЈЕКАТ ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ СТАНИЦЕ И СТАЈАЛИШТА - ДЕОНИЦА НОВИ САД (УКЉУЧИВО) - РУМЕНКА (УКЉУЧИВО) – ПОЖАРНИ РЕЗЕРВОАР - КОНСТРУКТИВНИ ДЕО 8 - Верзија 3

Инвеститор: „Инфраструктура железнице Србије“ а.д. Немањина 6, Београд

Наручилац: Конзорцијум фирми China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) & China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)

Објекат: Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци

Врста техничке документације: Пројекат за извођење (ПЗИ)

Приликом прегледа документације није био на располагању Пројекат за грађевинску дозволу (ПГД), тако да се не може оценити да ли је ПЗИ усаглашен са ПГД пројектом.

Садржај пројекта:

2/16.8.1. Насловна страна

2/16.8.2. Садржај

2/16.8.3. Решење о одређивању Одговорног пројектанта

2/16.8.4. Изјава Одговорног пројектанта

2/16.8.5. Текстуална документација

2/16.1.5.1 Технички извештај

2/16.8.5.2 Технички услови извођења радова

2/16.8.5.3 Технологија извођења

2/16.8.5.4 Прилог за безбедност и заштиту на раду

2/16.8.6. Нумеричка документација

2/16.1.6.1 Статички прорачун

2/16.8.6.2 Предмер и предрачун радова

2/16.8.6.3 Збирна рекапитулација

2/16.8.7. Графичка документација

Ц00 Прегледна ситуација

Ц01 Диспозиција

Ц02 План оплате

Ц03.1 План арматуре – горња и доња плоча

Ц03.2 План арматуре – зидови и пресеци

Врста техничке документације: Пројекат за извођење (ПЗИ)

У ПЗИ пројекту приложена је изјава одговорног пројектанта којом се потврђује да је пројекат израђен у складу са:

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:
-бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,
-бр. ROP-MSGI-931-LOCA-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;
-бр. ROP-MSGI-28188-LOCAH-6/2021, Заводни број: 350-02-01883/2021-07 од 30.09.2021. год.
2. да је пројекат у свему у складу са пројектом за грађевинску дозволу и издатом грађевинскомдозволом:
-бр. ROP-MSGI-27315-CPI-2/2021, Заводни број: 351-02-03590/2021-07 од 26.10.2021.год.

Форма достављеног ПЗИ-а испуњава одредбе утврђене Правилником о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката број 73-2019 с тим што је неопходно да ПЗИ буде верификован у складу са чланом 77, који се односи на графичку документацију пројекта изведеног објекта (ПИО).

Пројектована конструкција у техничкој документацији је урађена у складу са српским стандардима и важећим правилницима и основним захтевима Техничких спецификација интероперабилности (ТСИ).

Напомена:

Пројектант има обавезу да, уколико је потребно, а у складу са захтевима сертификационог тела *(NoBo)*, допуни пројектну документацију у циљу доказивања испуњености захтева ТСИ у матрицама у процесу верификације подсистема ТСИ.

Закључак:

Узимајући у обзир претходно наведено, ПЗИ се одобрава.

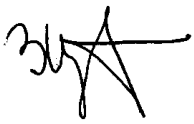
Потребно је узети у обзир горе дату Напомену.

Статус Извештаја стручног Надзора о прегледу пројектне документације

Ревизија 3

А	ПЗИ пројекат се прихвата	X
Б	ПЗИ пројекат се прихвата са коментарима	
Ц	ПЗИ пројекат се одбија	

Одговорно лице ревизије надзорне службе



Зоран Цанић, дипл. грађ. инж.

Београд, 10.08.2022.

2/16.8 ПРОЈЕКАТ ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ СТАНИЦЕ И СТАЈАЛИШТА - ДЕОНИЦА НОВИ САД (УКЉУЧИВО) - РУМЕНКА (УКЉУЧИВО) – ПОЖАРНИ РЕЗЕРВОАР
- КОНСТРУКТИВНИ ДЕО 8

ПЗИ - Пројекат за извођење – **Верзија 1**

ОПИС ИЗМЕНА

- Допуњена документација, додата је графичка документација.
- Направљене су измене у предмеру и предрачуну у виду раздвајања АБ позиција, горње, доње плоче и зидова, додата је нова количина арматуре и додате су позиције за израду привремене заштитне конструкције обезбеђења темељне јаме тамо где је то потребно.

ПЗИ - Пројекат за извођење – **Верзија 2**

ОПИС ИЗМЕНА

- У Статичком прорачуну код прорачуна потребне арматуре и прорачуна прслина додат је податак о усвојеној арматури
- Додата је арматура на споју подужни/попречни зид и зид/горња плоча за обезбеђење континуитета конструкције

ПЗИ - Пројекат за извођење – **Верзија 3**

ОПИС ИЗМЕНА

- У оквиру спецификације и рекапитулације арматуре додата је напомена, где су наведене позиције арматуре која треба да се повија са пречником од 15Ф

2/16.8.2 САДРЖАЈ

2/16.8.1.	Насловна страна
2/16.8.2.	Садржај
2/16.8.3.	Решење о одређивању Одговорног пројектанта
2/16.8.4.	Изјава Одговорног пројектанта
2/16.8.5.	Текстуална документација
2/16.8.5.	Текстуална документација
2/16.8.5.1	Технички извештај
2/16.8.5.2	Технички услови извођења радова
2/16.8.5.3	Технологија извођења
2/16.8.5.4	Прилог за безбедност и заштиту на раду
2/16.8.6.	Нумеричка документација
2/16.8.6.1	Статички прорачун
2/16.8.6.2	Предмер и предрачун радова
2/16.8.6.3	Збирна рекапитулација
2/16.8.7.	Графичка документација
Ц00	Прегледна ситуација
Ц01	Диспозиција
Ц02	План оплате
Ц03.1	План арматуре – горња и доња плоча
Ц03.2	План арматуре – зидови и пресеци

2/16.8.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Члана 128, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др.закон 9/2020 и 52/2021) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду **2/16.8 ПРОЈЕКАТ ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ СТАНИЦЕ И СТАЈАЛИШТА - ДЕОНИЦА НОВИ САД (УКЉУЧИВО) - РУМЕНКА (УКЉУЧИВО) – ПОЖАРНИ РЕЗЕРВОАР - КОНСТРУКТИВНИ ДЕО 8**, који је део ПЗИ - Пројекта за извођење за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Стефан Милосављевић, маст. инж. грађ. _____ 341 И159 22

Пројектант:	САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд Немањина 6/IV
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-250-ХИД-2/16.8
Место и датум:	Београд, 2022.год.

2/16.8.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант **2/16.8 ПРОЈЕКАТ ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ СТАНИЦЕ И СТАЈАЛИШТА - ДЕОНИЦА НОВИ САД (УКЉУЧИВО) - РУМЕНКА (УКЉУЧИВО) – ПОЖАРНИ РЕЗЕРВОАР - КОНСТРУКТИВНИ ДЕО 8**, који је део ПЗИ - Пројекта за извођење за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Стефан Милосављевић, маст. инж. грађ.

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:

-бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

-бр. ROP-MSGI-931-LOCA-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCAH-6/2021, Заводни број: 350-02-01883/2021-07 од 30.09.2021. год.

2. да је пројекат у свему у складу са пројектом за грађевинску дозволу и издатом грађевинском дозволом:

-бр. ROP-MSGI-27315-CPI-2/2021, Заводни број: 351-02-03590/2021-07 од 26.10.2021.год.

3. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

4. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант:	Стефан Милосављевић, маст. инж. грађ.
Број лиценце:	341 И159 22
	Потпис:
	Стефан Милосављевић, маст. инж. грађ.
Број техничке документације:	2020-250-ХИД-2/16.8
Место и датум:	Београд, 2022.год.

2/16.8.5. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

2/16.8.5.1 ТЕХНИЧКИ ИЗВЕШТАЈ

У оквиру пројекта, 2/16.8 пројекат хидротехничких инсталација за железничке станице и стајалишта - деоница Нови Сад (Укључиво) - Руменка (Укључиво), пројектован је пожарни Резервоар унутрашњих димензија:

Ширине 8.50m, дужине 9.70m висине 3.70m. Дебљине конструктивних елемената су: доње плоче 40.00cm, горње плоче 20.00cm и зидова 30.00cm. У склопу резервоара налази се комора за пумпну станицу као анекс резервоара димензија: 3.00m x 6.95m x 4.20m.

Контрола сигурности против испливавања спроведена је за празан резервоар, при нивоу подземне воде на коти терена.

Пражњење резервоара није могуће при нивоима подземне воде већим од **+79,00 mnm.**

Опис техничког решења конструкција:

За бетонирање свих армирано-бетонских конструкција користиће се бетон класе чврстоће

C 30/37 V III и ребраста арматура B500B.

На зидовима и доњој плочи ретензије предвиђена је хидроизолација од Кондор трака споља, док ће се изнутра премазивати пенетрационим премазом.

Извођење се врши у широком ископу. Обавезно је снижавање подземних вода током извођења радова. Поред овога обавезно је извођење слоја шљунка дебљине 20цм, слоја мршавог бетона од 5цм, хидроизолације и још једног слоја заштитног мршавог бетона C16/20 дебљине 5цм.

Прорачун статичких утицаја и димензионисање:

Прорачун статичких утицаја ретензија и резервоара је извршен методом коначних елемената, у програмском пакету "RADIMPEX TOWER 8 ", где су добијени утицаји у свим плочама и зидовима према њиховим крутостима.

При прорачуну су разматрани следећи случајеви оптерећења:

- сопствена тежина бетонских елемената конструкције, (γ=25 kN/m^3) која је аутоматски генерисана у програму

- додатно стално оптерећење, (заштита хидроизолације са падом d= 2-7cm, γ=24 kN/m^3)

- вертикални притисци тла, који обухватају тежину насипа као и хоризонталне притиске у стању мировања где је запреминска тежина тла γ=20 kN/m^3 , а угао унутрашњег трења φ = 20^o.

- Хидростатички притисак.

- Температурни утицаји (±15° C)

- Хидродинамички притисак

Сва оптерећења, утицаји и њихове комбинације су рађени по нормама Еврокода. Детаљна анализа оптерећења је приказана у оквиру поглавља Нумеричка документација.

Инвестициона вредност на нивоу пројекта за извођење износи 15,808,550.00 рсд.

Листа примењених прописа и стандарда

Ознака	Назив	Датум издавања
SRPS EN 206:2017	Бетон – Спецификација, перформансе, производња и усаглашеност	25.12.2017.
SRPS EN 1990:2012	Еврокод — Основе пројектовања конструкција	23.05.2012.
SRPS EN 1990/NA:2012	Еврокод — Основе пројектовања конструкција — Национални прилог	29.11.2012
SRPS EN 1991-1-1:2012	Еврокод 1 — Дејства на конструкције — Део 1-1: Општа дејства — Запреминске тежине, сопствена	27.08.2012.

	тежина, корисна оптерећења за зграде	
SRPS EN 1991-1-1/NA:2015	Еврокод 1 — Дејства на конструкције — Део 1-1: Општа дејства — Запреминске тежине, сопствена тежина, корисна оптерећења за зграде — Национални прилог	23.12.2015.
SRPS EN 1992-3:2017	Еврокод 2 – Пројектовање бетонских конструкција – Део 3: Конструкције резервоара и силоса	26.6.2017.
SRPS EN 1992-3/NA:2015	Еврокод 2 – Пројектовање бетонских конструкција – Део 3: Конструкције резервоара и силоса – Национални приог	27.08.2020
SRPS EN 1991-4:2012	Еврокод 1 - Дејства на конструкције — Део 4: Силоси и резервоари	25.07.2012
SRPS EN 1991-4/NA:2015	Еврокод 1 - Дејства на конструкције — Део 4: Силоси и резервоари – Национални прилог.	23.12.215

У Београду, 2022.

Одговорни пројектант:

Стефан Милосављевић, маст.инж.грађ.
Број лиценце: 341 И159 22

2/16.8.5.2 ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА

А. ОПШТИ УСЛОВИ

Технички услови детаљније обрађују поједине делове пројекта, услове извођења радова и квалитет извођења радова.

Јединичне цене грађевинских радова на које се односе технички услови обухватају укупну продајну вредност потпуно извршених радова по јединици мере, а према описима позиција у предмеру радова.

Јединичне цене обухватају набавку свог потребног материјала и механизације, сав рад потребан за комплетно извршење позиције, као и све трошкове везане за утрошак свих врста енергије, горива и мазива, израду и одржавање свих инсталација, израду и одржавање саобраћајних објеката, израду и демонтажу помоћних и радних скела, разупора и подупирача, обраду материјала према техничким условима, осигурање радова и радне снаге, одржавање извршених радова у исправном стању до предаје, уклањање помоћних објеката, инсталација, рашчишћавање терена по завршетку радова, извођачеву режију, доприносе, таксе и остале дажбине, израду техничке документације и трошкове извршења техничког прегледа; односно све што је потребно посредно или непосредно за потпуно извршење и одржавање радова до предаје, и све остале уговорене обавезе до истека гарантног рока.

Количине радова обрачунавају се према теоријским димензијама и спецификацијама датим у пројекту, изузев ако је другачије захтевано описом позиције у предмеру или техничким условима.

Укупне количине дате у пројектној документацији само су приближне и не могу се сматрати стварним и исправним количинама радова које треба да изврши Извођач радова. Стварне количине радова утврдиће се мерењем у току извођења радова у присуству и са сагласности Надзорног органа.

Изведени радови примаће се и обрачунавати по методама које гарантују тачност положаја, облика и димензија делова објекта и његове целине у односу на положај, облик и димензије дате пројектом.

Неће се допустити одступања од пројектом утврђених мера, осим толеранција предвиђених важећим прописима.

Извођач је одговоран за исправност положаја и тачност мера предвиђених пројектом. Уколико се у ма које време током извођења радова установе неправилности, Извођач је дужан да, ако му то Надзорни орган затражи, изврши све потребне поправке и измене.

Извођач је дужан да изврши организацију грађења која ни у ком погледу неће угрозити људе, саобраћај, постојеће објекте и еколошке услове.

Сав потребан материјал мора бити нов и неупотребљиван, стандардног првокласног квалитета. Материјал лошијег квалитета неће се одобрити. Радови се морају обављати стручно и квалитетно.

Извођач је дужан да Надзорном органу поднесе захтев за одобрење врсте материјала који ће уградити, као и да прибави атесте за ту врсту материјала.

Надзорни орган има право да забрани употребу материјала који је набављен без његове сагласности.

Сав материјал, начин уграђивања и испитивања одговараће техничким условима из пројекта, односно важећим стандардима.

Пре уградње Извођач је дужан доставити Надзорном органу резултате испитивања узорака предвиђених техничким условима или оних које затражи Надзорни орган. Сваки узорак мора носити ознаку за: назив објекта, назив Извођача, назив материјала, порекло, име произвођача и локацију одакле је узет узорак. Уколико резултати испитивања покажу да је материјал неодговарајући, Надзорни орган може тражити његову замену.

Трошкове испитивања и проба у циљу доказивања квалитета изведених радова сноси Извођач, ако су та испитивања предвиђена техничким условима.

Извођач је дужан да без посебне надокнаде трошкова, обезбеди и користи сва потребна ХТЗ средства, као и да се придржава свих мера заштите на раду прописаних за ту врсту радова. Извођач је дужан да обезбеди сав ангажовани материјал и опрему.

По завршетку грађења Извођач је дужан да о свом трошку изврши поправке евентуалних оштећења, која су настала као последица извођења радова, затим да расчисти зону радова и да доведе у исправно стање површине које су се користиле у току грађења.

Б. ПОСЕБНИ УСЛОВИ

02.00 ЗЕМЉАНИ РАДОВИ

02.01. и 02.02. Ископ земљаног материјала III и IV категорије

Опис рада

Рад на овој позицији обухвата машински ископ у материјалу III и IV категорије са утоваром и транспортом вишка материјала до депоније коју одреди Надзорни орган.

Ископ се обавља према профилима, висинским котама из пројекта и прописаним нагибима косина, а узимајући у обзир геомеханичке особине тла и захтеване особине за наменску употребу ископаног материјала, у складу са овим Техничким условима.

При изради ископа треба спровести све мере. Извођач је дужан да сваки евентуални случај поткопавања или оштећења одмах санира по упутствима Надзорног органа и за то нема право да тражи одштету или накнаду за већи непредвиђени рад.

Ископ треба обављати употребом одговарајуће механизације и других средстава, а ручни рад треба ограничити на неопходни минимум. Избор оптималне технологије рада врши Извођач, придржавајући се одговарајућих важећих прописа и стандарда, а у складу са овим Техничким условима.

Обрачун рада

Количине ископа за обрачун утврђују се мерењем стварно извршеног ископа у самониклом стању, у оквиру пројекта или по изменама које одобри Надзорни орган.

Веће количине ископаног материјала од пројектованих или одобрених од Надзорног органа, тј. настале грешком Извођача, не плаћају се.

Обрачун се врши по кубном метру ископа самониклог тла по уговореним јединичним ценама, и то одвојено за поједине категорије материјала.

Плаћање

Плаћање ће се извршити према стварно извршеним количинама по уговореној јединичној цени по јединици мере.

02.03. Затрпавање ретензија и резервоара земљаним материјалом

Опис рада

Рад на овој позицији састоји се у враћању ископаног материјала у простор преостао после ископа. Насипање извршити до планиране коте материјалом из ископа уз набијање земљаног материјала у слојевима од по 20cm до модула стишљивости Ms=20MPa. Завршни слој материјала извести 10cm више, а потом планирати и прилагодити околном терену.

Обрачун радова

Рад се обрачунава према броју кубних метара уграђених и набијених. Обрачун обухвата све радове, опрему, енергију, ископ и довоз материјала из позајмишта.

03.00. БЕТОНСКИ РАДОВИ

ОПШТИ УСЛОВИ ЗА БЕТОН

Референтни нормативи

У припреми ових техничких услова употребљени су следећи стандарди:
- SRPS EN 206-1 - Бетон - Део 1: Спецификација, перформансе, производња и усаглашеност
- SRPS EN 197-1 - Цемент - Део 1: Састав, спецификације и критеријуми усаглашености за обичне цементе
- SRPS EN 12620 - Агрегати за бетон
- SRPS EN 1008 Вода за припрему бетона - Спецификације за узимање узорака, испитивање и оцену погодности воде за припрему бетона, укључујући воду добијену из процеса у индустрији бетона
- SRPS EN 934-2 - Додаци бетону, малтеру и инјекционој маси - Део 2: Додаци бетону - Дефиниције, захтеви, усаглашеност, означавање и обележавање
- SRPS EN 13055-1 - Лаки агрегати - Део 1: Лаки агрегати за бетон, малтер и инјекционе смесе
- SRPS ENV 13670-1 - Извођење бетонских конструкција - Део 1: Опште

Опис

Радови са цементним бетоном обухватају набавку основних материјала за производњу мешавине цементног бетона (мешавина камених зрна – фракције агрегата, цемент, вода, хемијски и минерални додаци), производњу, транспорт и уграђивање свеже масе цементног бетона на местима и на начин који је одређен у пројектној документацији. Ови радови укључују и заштиту површине свежег бетона након уграђивања.
Радове треба изводити при временским приликама без падавина и при температури ваздуха (без ветра) од 5°C до 30°C. Ако се радови изводе изван наведених оквира, онда при производњи треба обезбедити прописане температуре бетона (загревање, хлађење), а након уграђивања применити одговарајуће мере заштите и неге.

Нормални цементни бетони (бетони за објекте на путевима) морају да буду у складу са захтевима стандарда SRPS EN 206-1.

За посебне врсте цементних бетона, као што су:
- за путеве и друге саобраћајне површине,
- за други материјал (нпр. влакна) и основне материјале који нису укључени у стандард SRPS EN 206-1 (нпр. полимери),
- са највећим зрном агрегата 4 мм или мањим (малтери),
- за посебне технологије (нпр. млазни бетон),
- за одлагање течних или гасовитих отпадака,
- за базене у којима се чувају отпадни материјали који угрожавају околину,
- за масивне конструкције (нпр. преграде),
- суве мешавине и друго,

треба у пројектној документацији одредити додатне или посебне захтеве.

Према месту припремања треба разликовати:
- цементни бетон припремљен на градилишту,
- транспортни цементни бетон припремљен у бетонској бази и транспортован до градилишта,
- цементни бетон произведен у бетонској бази за израду разних бетонских елемената.

Са аспекта везивања цементни бетон може да буде свеж, у процесу очвршћавања (млад) и очврсли бетон.

Са становишта површине цементни бетон може да буде обрађен као видљив (помоћу оплате или обрађен на други начин), а може да буде обрађен и као хабајући или заштитни цементни бетон.

Врста цементног бетона која одговара за одређене услове употребе мора по правилу да се одреди у пројектној документацији и да се обезбеди употребом одговарајућих основних материјала, поступака производње и претходним испитивањима цементног бетона. Цементни бетон за објекте мора да буде усклађен са стандардом SRPS EN 206-1.

Агрегат (мешавине фракција)

Агрегат за мешавине цементних бетона може бити састављен од природних фракција (шљунка или песка) или мешавине дробљеног каменог шљунка и песка. Може да се користи и рециклирани агрегат.

Агрегат за мешавине цементних бетона мора да одговара захтевима стандарда SRPS EN 206-1, одредбама спецификације цементног бетона и другим посебним захтевима у пројектној документацији. Природни и рециклирани природно тешки агрегати (запреминска маса фракција > 2000 кг/м3) морају бити усклађени са одредбама стандарда SRPS EN 12620, а лаки агрегати са одредбама стандарда SRPS EN 13055-1. Код избора агрегата, гранулација и осталих категорија (нпр. пљоснати, отпорност на смрзавање, отпорност на абразију, удео финих честица) треба узети у обзир

- начин извођења радова,
- крајњу употребу цементног бетона,
- захтеве у погледу заштитног слоја цементног бетона,
- димензије конструкције,
- услове околине у којима ће конструкција бити изложена,
- све захтеве за агрегат, изложен на површини цементног бетона или агрегат за машинску обраду површине цементног бетона.

Употребу рециклираног агрегата треба претходно доказати.

Цемент

Цемент је хидраулично везиво, односно фино млевени неорганski материјал који помешан са водом чини пасту која се кроз реакцију и процес хидратације везује и очвршћава, а након очвршћавања задржава стабилност.

Цемент се састоји од различитих материјала. Од састаба ових материјала зависе особине цемента, а последично и особине свежег и очврслог цементног бетона.

За цементне бетоне припремљене у складу са стандардом SRPS EN 206-1 употребљава се цемент чије су особине прописане стандардом SRPS EN 197-1. У посебним случајевима, за припрему цементних бетона могу да се употребе цементи који нису усклађени са стандардом SRPS EN 206-1, као што су цемент отпоран на сулфате, калцијум-алуминатни цемент или цемент са ниском топлотном хидратацијом.

Вода

Квалитет воде за припрему цементног бетона може да утиче на време везивања, развој чврстоће на притисак, постојаност и заштиту челика за армирање од корозије. Приликом оцењивања квалитета воде за припрему цементног бетона треба узети у обзир намену употребе произведеног цементног бетона. Уз услове одређене у стандарду SRPS EN 1008, за припрему цементног бетона може да се употреби:

- вода за пиће,
- вода обезбеђена из процеса у индустрији цементног бетона,
- подземна вода,
- природна површинска вода и индустријска отпадна вода, и

Комунална отпадна вода ни под којим условима није одговарајућа за припрему цементног бетона.

За све воде, осим воде за пиће, треба испитивањем доказати употребљивост.

Хемијски додаци

Хемијски додаци су материјали који се у току мешања цементног бетона додају у малим количинама у односу на масу цемента са циљем побољшања или промене одређених особина цементног бетона. Хемијски додаци су:
- пластификатори,
- суперпластификатори,
- додаци за задржавање воде,
- аеранти,
- додаци за убрзање везивања,
- додаци за убрзање очвршћавања,
- додаци за успоравање везивања,
- додаци за повећање густине,
- додаци за рад на ниским температурама.

Употреба хемијских и других додатака мора да буде у складу са одредбама стандарда SRPS EN 206-1.

Укупна количина хемијских додатака не сме да прелази 50 g/kg цемента (осим ако произвођач додатака није одредио друкчије).

Употреба хемијских додатака у количини која је мања од 2 g/kg цемента дозвољава се само уз претходно равномерно мешање са водом која се употребљава за припрему цементног бетона.

Ако количина течних додатака прелази 3 l/m^3, онда додатну воду треба узети у обзир приликом одређивања водоцементног фактора.

Утицај хемијских додатака, њихова међусобна повезаност и повезаност са употребљеним цементом мора се претходно проверити путем пробних испитивања. При употреби хемијских додатака, обавезно треба следити упутства произвођача.

Минерални додаци

Минерални додатак је фино млевен и просејан материјал који се у цементном бетону употребљава за побољшање одређених особина свежег или очврслог цементног бетона. Разликују се две врсте неорганских додатака:
- инертни минерални додаци (тип I) и
- пуцолански или латентно хидраулични минерални додаци (тип II).

Количине минералних додатака типа I и II морају да се провере пробним испитивањем.

Ако се минерални додатак типа ИИ сматра одговарајућим, онда се његова количина може узети приликом прорачуна удела цемента у водоцементном фактору. Код оваквих прорачуна важи концепт к-вредности који је описан у стандарду SRPS EN 206-1, тачка 5.2.5.2.1. Употребљивост других поступака треба доказати претходним испитивањем.

Полимери

За полимерни, полимеризовани (полимерима модификовани) и полимерима импрегнирани цементни бетон и малтер могу да се употребе полимери у облику :
- додатака за побољшање цементног бетона (поливинилацетатне, поливинилпропионатне, бутадиенстиренске и акрилатне водене емулзије) и/или
- лепкови за цементни бетон (епоксидне смоле са додацима и аминским средством за очвршћавање или са разређивачима и полиамидним средством за очвршћавање).

Извођење радова са цементним бетоном

Налазиште материјала

Извођач мора благовремено, пре почетка радова да достави надзорном органу списак са количинама предвиђених материјала. За све уграђене мешавине цементног бетона и све материјале које намерава да употреби приликом израде мешавина цементног бетона (цемент, вода, хемијски и други додаци, заштитна средства, лепкови) извођач мора пре почетка извођења радова да надзорном органу достави ради овере доказе о употребљивости ових материјала (изјава о усклађености, сертификати).

Депоновање материјала

Ако извођач привремено депонује фракције каменог агрегата, онда се простор за депоновање мора означити, припремити на одговарајући начин и, по правилу, заштитити од падавина.

Цемент се мора ускладиштити у одговарајућим силосима.

Ако се за производњу цементног бетона не употребљава вода из водовода, онда исту треба чувати у цистернама или на начин који одобри надзорни орган.

Хемијске и друге додатке цементном бетону треба ускладиштити према упутству произвођача.

Заштитна средства за негу и одржавање свежег, односно младог цементног бетона и полимера треба ускладиштити према упутству произвођача.

Резерве свих материјала на депонијама морају да буду такве да обезбеђују непрекидну производњу одговарајуће мешавине свежег цементног бетона.

Припрема подлоге и оплате

Оплате за уграђивање свежег цементног бетона морају да се израде према захтевима за димензије и остале предвиђене карактеристике, који су наведени у пројектној документацији.

За подлогу цементног бетона може да се употреби невезана машавина камених фракција ако је то предвиђено пројектном документацијом.

Ако подлога упија воду, онда исту треба;

- прекрити одговарајућим непропусним материјалом (ПВЦ фолија),
- попрскати битуменском емулзијом,
- намочити водом.

Начин припреме подлоге треба да буде предвиђен пројектном документацијом. Квалитет припреме мора да овери надзорни орган.

Извођач може да започне са уграђивањем цементног бетона тек након преузимања оплате или подлоге, односно арматуре, од стране надзорног органа.

Производња мешавине свежег цементног бетона

Производња мешавине свежег цементног бетона мора да буде машинска и обављена у одговарајућој бази за припрему мешавине са шаржним начином рада.

Оцењивање, надзор и сертификација контроле производње изводи се у обиму и са учесталошћу који су одређени у стандарду SRPS EN 206-1.

Састав мешавине цементног бетона мора да се прилагоди начину превоза и уграђивања.

Време мешања и други утицаји на квалитет морају да се подесе тако да се обезбеди хомогена мешавина цементног бетона.

Ако се радови изводе при ниским температурама у бази за производњу цементног бетона мора да се обезбеди могућност загревања фракција агрегата или/и воде до одређене температуре.

Произведена мешавина свежег цементног бетона може краће време да се ускладишти у одговарајуће силосе у бетонској бази или да се одмах одвози до места уграђивања. Током овог процеса мора да се спречи сушење, отврдњавање, накнадно додавање прекомерне воде или прекомерно загрејавање или хлађење мешавине свежег цементног бетона.

Транспорт мешавине свежег цементног бетона

Уграђивање мешавине одговарајућег свежег цементног бетона у припремљену оплату или на подлогу, која не сме да буде смрзнута, може да се започне тек када то одобри надзорни орган.

За превоз треба користити одговарајућа возила, миксере или агитаторе. Током превоза мешавина свежег цементног бетона мора да остане хомогена, односно не сме да дође до промене њених основних особина.

Број возила за превоз мешавине свежег цементног бетона на градилиште мора да се прилагоди условима равномерног уграђивања и капацитетима опреме за производњу, удаљености за транспорт и капацитету самог уграђивања.

Уграђивање мешавине свежег цементног бетона

Цементни бетон треба уградити што пре након припреме, да се не би смањила могућност његове уградивости, односно пре почетка везивања цемента (не више од 1,5 часа). По потреби може да се коригује конзистенција, али се при корекцији морају

узети у обзир одредбе стандарда SRPS EN 206-1 и упутства произвођача додатака.

Висина слободног пада свежег цементног бетона при уграђивању не сме да буде већа од 1,5 м, ако нису обезбеђене мере потребне за спречавање сегрегације.

Висина уграђених слојева мора да се прилагоди начину и учинку средстава за згушњавање, као и капацитетима базе за производњу свежег цементног бетона. Сваки слој мора да се угради на претходни током времена које обезбеђује добру способност пријањања оба слоја уз рекомпактирање које обавезно мора да се изводи дуж читаве дебљине оба слоја.

Свежи цементни бетон збија се механичким вибраторима (первибратори, планвибратори и оплатни вибратори), а посебно пажљиво уз арматурне палице и уз оплату. Начин и услове употребе средстава за збијање цементног бетона мора да одобри надзорни орган.

Температура свежег цементног бетона током уграђивања мора да буде најмање 7°C (у изузетним случајевима 3°C), а највише 25°C (у изузетним случајевим 30°Ц). Температура оплате, односно подлоге за цементни бетон мора да буде између 3°C и 40°C. Ако је температура ваздуха нижа од 5°C или виша од 30°C, треба обезбедити очврћавање цементног бетона при одговарајућим условима, које мора да одобри надзорни орган.

Радни спојеви

Ако слој уграђеног цементног бетона не може да се обрађује поновним вибрирањем, онда на том месту треба предвидети радни спој. Начин обраде оваквих спојева треба предвидети пројектном документацијом. У пројектној документацији морају да се одреде, а у пројекту уграђивања цементног бетона узму у обзир радни спојеви и начин њихове обраде на местима на којима се свежи бетон доградује на већ очврсли. Број радних спојева треба да буде што мањи.

Код преднапрегнутих конструктивних елемената радни спојеви цементног бетона не смеју да буду паралелни са челичним жицама или палицама.

Површину цементног бетона на подручју радних спојева треба претходно обрадити одговарајућим поступком (испирањем, издувавањем, пескирањем, површинским успоривачем везивања,…) тако да се достигне структура чврстог бетона.

Начин обраде радног споја, као и употребу додатака за успоравање везивања цементног бетона и премаза за спајање или малтера на бази полимерних додатака или лепкова, израду ребара, зуба, уграђивање челичних палица за повећање носивости радног споја, мора да одобри пројектант и надзорни орган.

Видљиве површине цементног бетона

У пројектној документацији мора се одредити обим и начин обраде виднљивих површина цементног бетона.

Извођач мора благовремено, пре уграђивања цементног бетона да достави надзорном органу узорак видљиве површине цементног бетона (структура, визуелни

изглед, геометрија).

Боја и структура, односно изглед, видљиве површине цементног бетона мора да буде равномеран. Све поправке, које је дозвољене само у мањем обиму, мора да одобри надзорни орган.

Видљиве површине цементног бетона могу да се уреде и накнадном обрадом површина оплате.

Заштита и нега цементног бетона

Опште

Да би цементни бетон достигао очекиване потенцијалне особине, посебно у заштитном слоју изнад арматуре, треба га штитити и на одговарајући начин неговати. Поступке заштите и неге треба отпочети одмах након уграђивања и згушњавања, односно површинске обраде.

Уграђени цементни бетон треба заштитити:
- у фази везивања и очвршћавања од исушивања, хлађења, оштећења услед падавина, вибрација и механичких оштећења,
- у очврслом стању од утицаја хемијских средстава и механичких оштећења.

Заштитом цементног бетона треба спречити:
- пребрзо сушење површине цементног бетона услед:
  - мале влажности ваздуха,
  - високе температуре ваздуха,
  - високе температуре цементног бетона,
  - велике брзине ветра и
  - директног излагања сунцу;
- испирање због кише и текуће воде
- пребрзо хлађење првих дана након уграђивања,
- велике разлике између спољне и температуре уграђеног бетона,
- неугодне последице ниских температура на шчвршћавање и смрзавање,
- штетне утицаје вибрација и удараца услед којих у младом цементном бетону могу да настану пукотине или да се смањи способност пријањања бетона и арматуре.

Негом цементног бетона сеу капиларама обезбеђује довољна количина воде, односно влаге, за што бољу хидратацију цемента, чиме се постижу очекиване особине очврслог бетона.

Прекомерно исушивање уграђеног цементног бетона може да се спречи одговарајућом мокром негом и/или хемијским заштитним средствима.
Одговарајућу заштиту цементног бетона треба обезбедити одмах по завршеном вибрирању и наставити је најмање 7 дана, односно онолико дуго колико је потребно да цементни бетон достигне 60% вредности предвиђене чврстоће на притисак. Приликом употребе хемијских заштитних средстава за заштиту цементног бетона од исушивања треба узети у обзир техничке услове произвођача. Услове за трајну заштиту свежег, односно цементног бетона који очвршћава, предлаже извођач у складу са овим техничким условима, а исте потврђује надзорни орган.

Прекомерно загревање, брзо хлађење и оштећења већих површина уграђеног свежег

бетона и цементног бетона који очвршћава услед падавина може да се спречи покривањем површине тканином, пластичном фолијом или другим одговарајућим материјалом. Заштиту треба наставити све док цементни бетон не достигне 60% захтеване вредности чврстоће на притисак.

Будући да порозност површине очврслог цементног бетона ограничава његову трајност, површину бетона треба заштитити на одговарајући начин. То се постиже поступцима који спречавају продирање воде у цементни бетон. Заштиту или предлог извођача за заштиту цементног бетона предвиђен у пројектној документацији треба да одобри надзорни орган.

Начин неге

Поступак неге треба да се одреди пре почетка радова на градилишту. Начини неге који могу да се примене самостално или у међусобним комбинацијама су:

- бетон остаје у оплати,
- покривање пластичном фолијом,
- постављање мокрог покривача,
- прскање водом,
- потапање у воду,
- прскање хемијским средствима за негу која стварају непропусан заштитни филм.

Са становишта учинка појединих метода важи правило да структура бетона постаје гушћа код мокрог неговања, када се цементни бетон у току очвршћавања натапа водом, у односу на методу којом се само спречава испаравање воде из цементног бетона. По хладном времену примена мокрог поступка није дозвољена. Прскање топлих површина хладном водом може да проузрокује температурне напоне и појаву пукотина због чега пре употребе вода треба да се загреје до одговарајуће температуре.

Скеле и оплате:

Оплату и скеле извођач ће израдити од материјала и на начин како је то предвиђено у својој организацији извршења бетонских радова, претходно одобреној од стране надзорног органа.

Дрвена грађа употребљена у конструкцији, било као стална или привремена, мора бити здрава.

Оплата и скела морају да буду изведене солидно, да буду довољно круте како се приликом бетонирања не би слегале и савијале. Делови оплате морају да буду присно спојени како би се спречило отицање малтера из бетона приликом бетонирања. Бетонска страна мора да буде равна и глатка, јер се не дозвољава накнадна обрада бетонске површине.

Пре почетка бетонирања оплата се мора добро наквасити водом. Непосредно пред почетак бетонирања и за време самог бетонирања, оплату треба такође квасити, водећи при томе рачуна да вода не оде у бетонску масу.

Препоручује се примена препарата за премазивање оплата, чиме се скидање оплате олакшава и спречава оштећење бетонске површине.

Пре и у току бетонирања треба нивелисати скелу. Уколико се у току бетонирања примети било какво попуштање скеле или оплате, одмах треба извршити поправке. У случају већих деформација, бетонирање се мора прекинути, док се недостаци не уклоне.

Надзорни орган прегледа скелу и оплату и даје дозволу за њихову употребу. Али ово не ослобађа извођаче од одговорности за квалитет и сигурност скеле и оплате. Свако оштећење истих у току бетонирања извођач оправља о своме трошку, као и остале трошкове настале због слабог квалитета израде.

Скидање оплате или уклањање скеле сме се вршити тек пошто уграђени бетон на њима добија одговарајућу чврстоћу, према одобрењу надзорног органа.

Коштање материјала и рада за израду скеле и оплате, као и за њихово демонтирање обухваћено је јединичним ценама по м^3 бетона понуђеним у предрачуну.

Свеж бетон покрива се папирним врећама или сличним материјалом и мора бити заштићен од сунца, ветра и јаких киша током најмање 7 дана по уграђивању. О времену уклањања заштитне покривке одлучује надзор. Бетон се влажи онолико дуго колико је потребно да се достигне 70% захтеване чврстоће на притисак која је дата на плановима. Уобичајено време влажења је 14 дана од дана уграђивања последње количине у елемент.

Мерење

Количина која се плаћа је број кубних метара бетона одређене марке, потпуно завршеног и примљеног. При срачунавању количина за плаћање користиће се димензије из планова или према налогу Надзорног органа, али ни у ком случају мерење не укључује сваки бетон који се користи за извођење радних скела, као ни испумпавање воде, испуну дилатационих радних спојева, додатке бетону или повећану количину цемента.

Уколико бетон достигне вишу марку од захтеване, за плаћање се признаје само захтевана марка.

Количине арматуре и друге врсте радова које су укључене у завршену и примљену конструкцију мере се на начин одређен за такве врсте радова.

Плаћање

Плаћање је по уговореним јединичним ценама по јединици мере за сваку појединy позицију која је наведена у списку позиција за подношење понуде.

Јединичном ценом за бетонске радове обухваћени су сви трошкови набавке, транспорта материјала, израде и транспорта свеже бетонске масе до места уградње, израде, монтаже и демонтаже оплате, као и свих осталих пратећих радова потребних за потпуно квалитетно извођење позиције.

Јединична цена обухвата напред описану позицију по м^3.

04.00 АРМИРАЧКИ РАДОВИ

ОПШТИ УСЛОВИ ЗА АРМАТУРУ

Армирачки радови састоје се од: набавке, испоруке, обликовања и уграђивања арматуре B500B одређеног квалитета, врсте и димензије, у складу са захтевима одређеним у пројекту.

Неопходно је да челик за армирање задовољава све услове који су прописани стандардом SRPS EN 10080:2008

Квалитет материјала доказиваће се и према другим документима, ако тако одлучи надзор.

Сва арматура мора приликом уграђивања бити чиста од прљавштине, уљане боје, масноћа, фабричких фрагмената на површини и површинске или дубинске рђе. Савијање арматуре биће према плановима арматуре. Шипке, испуцале на местима савијања, биће одбијене.

Сва арматура се поставља у тачан положај према плановима а њен положај мора се осигурати повезивањем жицом на свим укрштањима, тако да се не промени положај током уграђивања и набијања бетона. Припремљени бетонски подметач, металне столице или пластични дистанцери користиће се где је то погодно. Забрањује се подметање комада шљунка између арматуре и оплате.

Полагање и учвршћивање арматуре у пресецима конструкције одобрава надзор пре уграђивања бетона.

Ако у пројекту нема планова арматуре, извођач је дужан да припреми и преда надзору извођачке планове на којим је приказан облик савијане арматуре.
Мерење:

Плаћа се срачунати теоријски број килограма (на основу односа 7841 грам по кубном сантиметру) челика за армирање, коначно уграђеног и примљеног од стране надзора. Јединична тежина шипки је тежина обичних округлих шипки номиналне димензије.

Шипке пречника до 12мм и преко 12мм могу се мерити одвојено, ако је тако дато у плановима и предмеру и предрачуну радова.

Јединична цена за арматуру обухвата све трошкове набавке, сечења, савијања, повезивања, чишћења и уградње, укључујући елементе за фиксирање положаја арматуре у пресеку.

Обрачун количина врши се према теоријским димензијама датим у пројекту. Јединица мере је килограм.

Плаћање:

Количине утврђене на описани начин, плаћају се по уговореној јединичној цени за килограм, за сваку доле наведену тачку, при чему та цена и укупни износ представљају потпуну накнаду за сав материјал, радну снагу, опрему, алате и друго потребно за извршење посла.

Јединица мере килограм

Извођач је дужан да се пре почетка радова упозна са цртежима арматуре, провери мере и количине и да ако је потребно затражи додатна објашњења и упутства.

Набављена арматура мора имати фабричке атесте.

Транспорт и ускладиштење арматуре мора бити такво да се избегне свако могуће оштећење или деформација.

Пре уградње арматура мора бити очишћена од прљавштине, масноће, корозије и сл.

Настављање мрежа по правилу је на преклоп, који мора бити минимум три окца.
Како би се обезбедио пројектован положај арматуре, мора се уградити довољан и потребан број граничника и подметача.

Пре почетка бетонирања Надзорни орган мора да провери број шипки, пречник шипки, облик арматуре, повезаност и обезбеђење заштитног слоја. Пријем арматуре се врши записнички.

Уколико Надзорни орган то захтева Извођач је дужан да изврши све потребне исправке пре почетка бетонирања.

Контрола квалитета врши се по сертификату произвођача.

05.00 ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ

05.01. Израда хидроизолације траком “Кондор V-4”

Битуменске траке морају да задовољавају техничке услове за својства битуменских трака за хоризонталне изолације који су обухваћени стандардом SRPS EN 14695, док битуменска емулзија за основни премаз мора да задовољава техничке услове који су дати стандардом SRPS EN 13808.

Опис рада

Битуменске траке су намењене за заштиту објеката и конструкција од продора подземне, атмосферске или друге воде (укључујући и влагу). Састоје се од улошка који је обострано обложен са битуменском масом и заштићен материјалом предвиђеним пројектом. Уложак условљава физичко механичке карактеристике траке, а битуменска маса температурну постојаност и отпорност према старењу. Траке се уграђују варењем, зависно од подручја примене целом површином или тачкасто. Спојеви заварених трака су са преклопом од 10цм и морају бити водонепропусни. Ролне се морају складиштити у вертикалном положају заштићене од влаге и екстремних температура. У зимско време препоручљиво је, пре уградње, лагеровати ролне 24 сата на температури изнад +5С.
Са отпадним материјалом и отпадном амбалажом треба руковати у складу са Законом о управљању отпадом.

Обрачун рада

Количина која ће се платити по уговореној јединичној цени је број m^2 изведеног премаза према пројекту, и како Надзорни орган одобри.

Плаћање

За количину одређену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за све наведено у обиму радова ове тачке Техничких услова. Евентуална радна скела не плаћа се посебно.

05.01. Премазивање видљивих бетонских површина Сика пенетратом

Опис рада

Рад на овој позицији обухвата набавку материјала и премазивање пенетратом свих унутрашњих бетонских површина.

Мерење

Обрачун количина врши се према теоријским димензијама датим у пројекту.
Јединица мере је метар квадратни.

Плаћање

Јединична цена обухвата напред описану позицију по m^2.

У Београду, 2022.

Одговорни пројектант:

Стефан Милосављевић, маст.инж.грађ.
Број лиценце: 341 И159 22

2/16.8.5.3 ТЕХНОЛОГИЈА ИЗВОЂЕЊА РАДОВА

Пре почетка извођења радова предвиђено је рашчишћавање терена, припрема градилишта, геодетско обележавање.

Ископ се врши машински према висинским котама из пројекта и прописаним нагибима косина, а узимајући у обзир геомеханичке особине тла. Вишак материјала се одвози до депоније коју одреди Надзорни орган.

Испод темеља је потребно извести подлогу од шљунка у слоју од 20cm. Шљунак је неопходно испланирати и сабити до модула стишљивости Ms=20MPa.

Бетон се уграђује снажним вибрирањем оплатним вибраторима. Ради бржег везивања могуће је додати одговарајуће адитиве.

Након уградње бетона поставља се хидроизолација преко зидова и горње плоче. Као заштита хидроизолације преко горње плоче изводи се слој мршавог бетона дебљине d=5cm, док се преко зидова штити чепастом мембраном. Изнутра је предвиђен премаз пенетратом преко кога се наноси ситнозрни бетон.

У Београду, 2022.

Одговорни пројектант:

Стефан Милосављевић, маст.инж.грађ.
Број лиценце: 341 И159 22

2/16.8.5.4 ПРИЛОГ ЗА БЕЗБЕДНОСТ И ЗАШТИТУ НА РАДУ

Мере предострожности се дају у складу са Законом о безбедности и здрављу на раду (Сл. Гласник РС 101/2005, 91/2015 и 113/2017 – др. закон) и Законом о заштити од пожара (Сл. Гласник РС 111/2009, 20/2015, 87/2018 и 87/2018 –др. закони).

ОПШТЕ ОДРЕДБЕ

Извођач је дужан да изради студију о градилишту и радова на градилишту. Извођач је дужан да обавести надлежни орган инспекције рада о почетку радова 8 дана пре почетка рада.

Произвођач механичких алата је дужан да поднесе упутства за сигуран рад и изда сертификат да су прописане мере и норме заштите на раду примењене на алатима или да доставе сертификат о примењеним сигурносним прописима за радни алат.

Извођач радова је дужан да достави нормативна акта из области безбедности на раду (Правилник о безбедности на раду.), правила за инспекције, тестирање и одржавање алата, уређаја и алата за рад итд.

Извођач радова је дужан да изврши обуку радника по питању сигурности на послу, да упозна запослене са условима рада, опасностима и ризицима везаним за рад и за валидацију квалификације радника за извођење независних и сигурних радова. Када набавку радног алата и опреме, прати документација морају се такође добити подаци за њихова акустична својства, из којег ће се видети да бука на радном месту неће прећи дозвољену вредност.

Извођач радова је дужан да одреди позиције са посебним условима, уколико она постоје.

РАДОВИ НА ИЗВОЂЕЊУ И ПРИПРЕМА ГРАДИЛИШТА

Градилиште мора бити уређено тако да омогући несметано и сигурно извршење свих планираних радова и мора бити осигурано од приступа особама које нису запослене на локацији. Након припреме градилишта и током његовог рада, Извођач припрема Студију која укључује:

1. Обезбеђивање граница локације према окружењу.
2. Регулисање и одржавање путева (пролаза, путева, пруга итд.). Одређивање места и начина размештања и складиштења грађевинског материјала
3. Изградња и уређење складишног простора за опасне материје
4. Превоз, утовар, истовар и складиштење различитих врста грађевинског материјала и тешких предмета
5. Начин обележавања и обезбеђивања опасних локација и опасних подручја на лицу места
6. Радити на местима где се могу појавити штетни гасови, прашина, парна вода или где се може појавити ватра

7. Уређивање електричне енергије и осветљења на неким местима на локацији
8. Одређивање врсте и постављања грађевинске механизације
9. Одређивање врсте и методе грађевинских скела
10. Метода заштите од падова од висине или дубине
11. Одређивање послова у којима постоји повећана опасност по живот и здравље радника, као и врсте и количине потребне личне и друге заштитне опреме
12. Мере и средства заштите од пожара на локацији
13. Изградња, реновирање и одржавање санитарних објеката на локацији
14. Организује прву помоћ на лицу места
15. Уколико је потребно, организирати смештај, храну и превоз радника на градилиште
16. Друге неопходне мере за заштиту људи на послу

Сви материјали, алати, постројења и опрема неопходни за изградњу или за извођење одређених радова на локацији, када се не користе, морају бити уређени тако да омогућавају лако прегледање и лако ручно или механичко узимање без опасности од краха.

На градилиштима на којима нема могућности складиштења грађевинског материјала у потребним количинама, храњење је дозвољено само у количинама које се могу спојити без блокирања приступа и пролаза и без опасности од рушења.

Помоћни објекти на локацији, као што су столарија, браварија и друге радионице, требају се сместити изван опасних зона на локацији. Ако то није могуће, оне морају предвидети и осигурати адекватну сигурност на послу за запослене који раде у овим објектима.

Ако су помоћни објекти на градилишту у потпуности или делимично израђени од запаљивих материјала, неопходне мере за заштиту од пожара морају се предузети на лицу места, у складу са постојећим прописима.

У циљу осигурања радних услова у затвореним просторијама треба предузети заштитне мере како би се смањили штетни ефекти: гасова и испарења, високе или ниске температуре, влаге, прашине, тровања, атмосферског притиска, буке и вибрација, експлозије гаса, свих врста зрачења и других фактора, као и њихово смањење у мери дозвољена постојећим прописима о безбедности на раду.

За радове који се изводе изван под лошим климатским, атмосферским и другим утицајима, Извођач одређује мере предострожности како би осигурали неопходне услове рада и обезбедили употребу одговарајуће личне заштитне опреме.

На свакој новој локацији, пре почетка радова, морају бити осигурани хигијенски и санитарни објекти - тоалети, судопери, инсталације за питку воду, стамбени простори за раднике у лошем времену и сушење влажне одеће итд. у складу са постојећим прописима.

На свакој локацији морају се уредити адекватне и делотворне хитне службе за извођење хитних интервенција због повреда радника на послу. У зависности од степена опасности, мора се обезбедити број запослених, локација и његова дистанца од здравствених установа, услови за смештај повређених радника и неопходна санитарна и друга средства одговарајуће обученог особља за пружање прве помоћи на локацији.

ЗЕМЉАНИ РАДОВИ

У земљаним радовима на дубини од преко 100-150цм, морају се предузети заштитне мере против колапса ископаног материјала са стране.

Ручно ископавање земљишта мора се вршити одозго надоле. Свако подкопавање је забрањено. Копање тла до дубине од преко 100 цм мора се вршити под службеном контролом.

Код машинског ископа земљишта оператор или надзорник рада мора узети у обзир сигурност радника који раде испред или око машине за ископ.

Тесарски радови на ископу и подупирању ископа морају се професионално изводити на основу одговарајућих стандарда, структурне анализе и цртежа.

Ако се ископавање врши на подручју са инсталацијом гаса, струје, воде или других, ископавање мора бити изведено под надзором квалификоване особе утврђене споразумом између организација којима припадају и које одржавају ове инсталације, и Извођача радова. Ако се приликом ископавања сусреће инсталација, рад мора бити суспендован све док се не обезбеди надзор.

Пре него се приступи ископу мора се осигурати да нема угљен-моноксида или других штетних, запаљивих (експлозивних) гасова.

За спуштање радника у ископ и ван ископа мора се обезбедити чврста мердевина која дуго пролази изнад ивице ископа најмање 75 цм. Уместо лествице, може се предвидети прављење одговарајућих степеница или рампи.

Пре започињања радова на ископавању тла и увек након лошег времена, мраза или одмрзавања снега и леда, надзорник ископавања мора испитати статус радова и, ако је потребно, предузети одговарајуће мере против опасности од колапса страна ископавања.

ИЗРАДА РОВОВА

Ископ земљишта на дубини од 100-150 цм може се извести без подлоге, ако јој то допушта јачина земљишта. Копање до дубине веће од 100-150 цм треба вршити само постепено, уз обезбеђење бочних страна ископа. Подупирање копачких страна није потребно ако су стране постављене под углом унутрашњег трења земљишта (природни нагиб терена).

Ровови и канали морају се изводити у таквој ширини која омогућава лак рад на подупирачима. Минимална ширина рова и дубине канала 100 цм се одређује слободно. На дубини од преко 100 цм, ширина рова и канала мора бити таква да је чиста ширина рова или канала након подупирања најмање 60 цм.

Дрво и други материјали који се користе за подупирање страна ровова и канала морају одговарати сврси која су намијењена, у складу са постојећим техничким прописима или домаћим стандардима. Подршка рововима и каналима мора одговарати механичким својствима земљишта и резултатима структурне анализе.

Откопани материјал из ровова и канала мора бити постављен на таквој удаљености од ивице ископа, тако да не постоји могућност колапса ископа. Растојање између

појединачних елемената оплате страница ископа мора бити одређено тако да се спречи распршивање тла.

Оплата за подупирање бочних страна ископа треба изаћи најмање 20 цм изнад ивице ископа, како би се спречило падање материјала са земљишног нивоа у току ископавања.

Уклањање подупирача и засипање ископавања мора се изводити у правцу и под надзором квалификоване особе. Ако уклањање подупирача може угрозити сигурност радника, мора се оставити унутар ископа.

Алати за повезивање и причвршћивање делова носача, као што су игле, шарке, вијци, нокти, жице итд морају бити у складу са одговарајућим стандардима.

Када се ископавање врши помоћу машине, потребно је водити рачуна о стабилности машине.

Механички ископано земљиште треба одлагати на растојању која не угрожава стабилност бочних страна ископа, ако након ископавања треба обавити и друге радове унутар ископа. Роба ископавања може бити напуњена машинама и осталом тешком опремом само ако се предузму мере против колапса због ових оптерећења.

Путеви и рампе за транспорт материјала морају одговарати јачини тла и транспортних возила, а падина пута не сме бити већа од 40%. Утоварни материјал помоћу утоваривача или друге машине на камиону не може се извршити преко кабине возила, ако није заштићен од механичких оштећења.

ИЗГРАДЊА УНУТАР ИСКОПА

Материјал потребан за изградњу у ископавањима (темеља, канали, прозори, итд.) Не сме се одлагати на ивици ископа, где би колапс могао да изазове опасност за раднике у ископу.

Спуштање материјала мора бити направљено помоћу уређаја или транспортне опреме, у зависности од врсте, облика и тежине материјала. Спуштање тежих грађевинских елемената мора се радити од радника обучених за такве операције, под надзором квалификоване особе.

РАМПЕ И ДЕЛОВИ И ПРИСТУПНИ ПРОЛАЗИ

Рампе морају бити направљене од чврстих и здравих материјала и чувати у добром стању током целог времена изградње. Пре употребе и током радова рампи морају бити прегледани од стране супервизора или друге квалификоване особе.

Рампе, састављене од неколико елемената, морају деловати као целина и бити подржане како би се спречило прекомерно деформирање или нихање. Ако се рампа користи за пренос материјала, његова ширина не сме бити мања од 60 цм, а нагиб не сме бити већи од 40%.

Рампе морају имати фиксне летвице 28x48мм у фиксним интервалима до максимално 35 цм, на висини већу од 100 цм изнад приземља. Под или скела морају бити

затворене са високом чврстом заштитном оградом од најмање 100 цм и морају се стављати на чврста подупирача направљена у складу са постојећим прописима за дрвену конструкцију и процијењено оптерећење.

Ослањање рампи и косих пролаза на нестабилне елементе у конструкцији или на забране материјала је забрањено. Рампе морају бити одржаване у добром стању и периодично очишћене од просутог материјала. Мокро и клизаво место на њима треба посипати песком или на други начин осигурати од клизања. Оштећене и недовршене рампе не могу се користити.

РАДНА ПЛАТФОРМА

Свака радна платформа постављена на висини од преко 100 цм мора бити израђена од квалитетних дрвених плоча, затворених једни према другима и положених хоризонтално на чврсте носаче. Ширина радне платформе пода мора одговарати природи радова који се раде на њему, али не сме бити мања од 60 цм ако се рад без слагања или припреме материјала врши на платформи.

Ако је материјал одложен или припремљен на радној платформи, радна ширина платформе мора бити постављена на мин 60 цм, тако да постоји слободан простор за кретање радника. Димензије елемената радног пода морају бити у складу са предвиђеним максималним оптерећењем. Пренос, транспорт и слагање грађевинских материјала и грађевинских елемената теже на радним подовима мора се обавити пажљиво.

Сви потребни материјали на радном поду морају бити сложени и постављени према предвиђеном оптерећењу. За радне подове постављене на висини већу од 200 цм, корисна оптерећења и оптерећење пода морају се јасно означити на огради (плоча, етикета, боја итд.).

ЗАШТИТНА ОГРАДА

Сви радови на висини већу од 100 цм изнад земље или пода, као и друга места на градилишту и зграда од којих се може пасти, морају бити затворени са мин. 100 цм високом заштитном оградом. Заштитне ограде морају бити од здравог и неоштећеног дрвета или другог одговарајућег материјала. Размак и димензије елемената ограде морају одговарати хоризонталном оптерећењу ограде од најмање 300 Н / м.

Размак елемената ограде не сме бити већи од 30 цм. На дну заштитне ограде (на радном поду, скела, итд.) Мора се поставити плоча са пуним рубом, висина мин 20 цм. Уместо уздужног пуњења плоча (заштита колена), жичана мрежица са мрежним отвором до 2x2 цм може се користити за попуњавање заштитне ограде.

За заштитне ограде са већом дужином и већим оптерећењима, а ограде на великим надморским висинама морају се направити одговарајући планови и статичка анализа. Ако се заштитна ограда мора привремено уклонити, током привременог рада, радници на тим радним местима се причврсте у заштитне зоне, а рад мора бити спроведен под надзором стручњака на лицу места.

БЕТОНСКИ РАДОВИ

Бетонски радови у већој мери, на висинама и дубинама могу изводити само професионални и обучени радници који су упознати са опасностима у овим радовима, под надзором стручњака на лицу места. Пре почетка бетонирања морају бити фиксиране све оштре ивице или врхови конектора (нокти, стезаљке, жице и др.) Који излазе из оплате и других дијелова дрвене конструкције. Бетонирање може почети тек након прегледа од стране одређених стручњака на локацији да је пратећа конструкција исправно направљена и да ли се спроводе сви неопходни прелиминарни радови.

Насилно уклањање (вучење) оплате краном или другим уређајем није дозвољено.

АРМИРАЧКИ РАДОВИ

Металне шипке за армирање треба провјерити и одложити на локацији према димензијама, тако да рад са њима не изазива опасност за раднике.

Исправљање, сечење, савијање и други радови са арматурним шипкама морају се изводити у специјално одређеним подручјима на лицу мјеста, одговарајућим уређајима, алатима и предузимањем одговарајућих заштитних мера предвиђених постојећим прописима.

ОСТАЛИ РАДОВИ

Подизвођачи занатских и других инсталационих радова на градилишту (опрема, инсталације итд.) И Извођач радова или Инвеститор заједно обезбеђују примену заштитних мера на послу, као и лице одговорно за њихову примену на локацији. Ако одговорна особа примећује да подизвођач радова или других радова не примењује заштитне мере у свом раду, он ће забранити даљи рад до примене тих заштитних мера.

МЕХАНИЗАЦИЈА И УРЕЂАЈИ

Радни алати на механичком погону који се користе у грађевинарству, у погледу сигурности на раду; мора бити у складу са специфичним условима конструкције. Алати за заштиту уграђени у грађевинске машине и уређаји морају бити у складу са условима рада и нивоом ризика радника који их рукују, временских услова, врсте и карактеристика материјала који се обрађује (дрво, камен итд.), Као и ниво вештине радника.

Грађевинске машине и уређаји, прије него што буду инсталирани на локацији, морају бити прегледани и испитани у смислу њихове спремности за рад. Рокови, начин на који се поступа и лица за инспекцију грађевинских машина и уређаја утврђују се општим актом организације рада.

Радници који раде са грађевинским машинама и уређајима са вишим нивоом ризика (кружна пила, миксер бетона итд.) Морају бити упознати са упутством за употребу.

Радне позиције на грађевинским машинама, постављене на отвореном и подложне временским условима (киша, снег, мраз итд.) Морају бити правилно заштићене од утицаја тих временских услова.

Оператор на грађевинским машинама или уређајима који започињу мотор са унутрашњим сагоревањем морају бити заштићени од штетних ефеката издувних гасова мотора.

Бука грађевинских машина не би требало да прелази границу од 80 дБ. Радници запослени да раде са уређајем са јаким вибрацијама морају бити правилно заштићени (посебна основа за машине, платформе са еластичним навијачима итд.).

Грађевинске машине и уређаји са електромоторима или електричним инсталацијама морају бити заштићени од електричних удара у складу са важећим техничким прописима.

Сви лако приступачни ротирајући и покретни делови машина и уређаја за обраду различитих грађевинских материјала (као што су миксери за бетон, машине за кување и полагање асфалта итд.) Морају бити правилно опремљени заштитним уређајима за заштиту радника од могућих повреда. Заштитни уређаји на машинама и уређајима морају бити уграђени, ако је потребно, тако да без њих машине не могу почети да раде. Отвори за додавање материјала на машине са ваљцима, ножевима и другим оштрим алатом морају бити заштићени од стављања руку радницима у опасну зону ножева и других оштрих алата. Командне ручице и дугмад за прекидаче морају бити постављени на начин како би се онемогућило неконтролирано укључивање машине.

Делови самоходних грађевинских машина морају бити лако и сигурно заменљиви. Место за руковање мора бити постављено на машину, тако да оператер добро види видљивост терена где се машина креће. Оквири покретних делова машине морају бити обојени у жутој или белој траци под углом од 45 ° хоризонтално, како би упозорили на опасност. Самоходне грађевинске машине морају имати уређај за давање звучних сигнала.

Остале машине и уређаји који се користе у грађевинским радовима, у погледу сигурности на раду, морају испуњавати важеће прописе.

ЛИЧНА ЗАШТИТНА ОПРЕМА

За извршење грађевинских радова, у зависности од врсте и природе рада, опасности, идентификације радних услова и других релевантних елемената, обезбеди се следећа лична заштитна опрема:

1. Заштита главе:
- Шлем (минирање, изградња).
2. Заштита очију и лица:
- Штит за очи и лице
- Заштитне наочари са провидним стаклом и бочном заштитом

- Заштитне наочари са провидним стаклом и триплех-уским рамом.

3. Заштита слуха:

- Ушни утикач за заштиту слуха за буку до 85 дБ
- Ушни утикач за заштиту слуха за буку до 105 дБ

4. Заштита дисајних путева:

- Респиратор за заштиту дисајних органа од грубе, неагресивне и нетоксичне прашине
- Респиратор за заштиту дисајних органа од штетних испарења у мањим количинама
- Маска за нос
- Уређаји са кисеоником или компримираним ваздухом (апарат за дисање)

5. Заштита руку:

- Кожне рукавице
- Кожне рукавице са челичним плочама
- Сет кожних рукавица за радове изнад +5 ° Ц
- рукавице од природног или синтетичког каучука разних дужина

6. Заштита ногу:

- Кожни штитници

7. Заштита за зглобове и рамена:

- Кожни штитници за зглобове
- Кожни штитници за рамена

8. Заштита од влаге и хладноће:

- Патоснице, од коже или другог изолационог материјала

9. Заштита од пада

- Појас са бар једним "Д" прстеном
- Уже од јуте и маниле (дужина по потреби)

10. Заштита од електричног шока:

- Диелектрична обућа
- Рукавице за електричаре од изолациног материјала (Класа И за радове до 650 В и Класа ИИ за радове преко 650 В)
- Диелектричне подлоге
- Изолациони штанд
- Диелектрични "цуттер" ("Н") осигурачи,
- Диелектрична клешта
- Изолациони калем
- Ужад за уземљење и кратке спојеве и остала опрема

МЕРЕ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

У области заштите животне средине треба првенствено бригу о заштити од контаминације подземних вода и околног терена. Потребно је спровести одговарајуће мере превентивне заштите, узимајући у обзир следеће:

- У процесу израде свих теренских радова, резервоари за гориво за стројеве, као и сви начини заштите од корозије, боја, мазива и слично, који се користе током процеса бушења, ископавања итд., Морају се обезбиједити посебни непропусни лим и сличне заштитне подлоге, као превентивну меру од било каквог цурења загађујућих материја у тло.

- У припремном периоду пре почетка радова на ископу напуштене бушотине забранити приступ свим осталим превозним средствима (аутомобил, камион итд.) до микролокације

Склапне мере за заштиту контаминације подземних вода укључују следеће активности:

- У случају случајног загађења земљишта у непосредном или ширем подручју истражних објеката, неопходно је осигурати континуирано присуство багера (прескакања) и резервоара, као и за брз развој одговарајућих дренажних ровова, канала и прикључака пумпе за мешање гаса за евакуацију загађене воде у водокотлић.

- У случају мањих инцидената земљишта (терена) приликом пуњења горивом, уљима, мазивима итд. Потребно је хитно ископавање загађеног земљишта, утовар на одговарајуће превозно средство и транспорт на одговарајућој локацији.

- У случају било каквог загађења земљишта и подземних вода, сви радови су суспендовани и зависно од ситуације приступа одговарајућим радовима како би се спречило загађење.

У Београду, 2022.

Одговорни пројектант:

Стефан Милосављевић, маст.инж.грађ.

Број лиценце: 341 И159 22

2/16.8.6. НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

2/16.8.6.1 СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН

Статички прорачун конструкција је извршен у програмском пакету Tower 8 применом методе коначних елемената величине 0.5x0.5 m. Усвојен је прорачунски модел на еластичној подлози. С обзиром на велике дубине ископа, растерећење тла је скоро једнако тежини конструкције те су крустости постељице велике. Како не постоје поуздана геолошка истраживања на месту ретензије усвојена је крутост постељице при прорачуну k= 5000 kN/m^3 што је на страни сигурности. Прорачун сеизмичког оптерећења (инерцијално сеизмичко оптерећење и хидродинамички притисак) извршен је према SRPS EN 1998-4:2012 Пројектовање сеизмички отпорних конструкција – Део 4: Силоси, резервоари и цевоводи. За усвојене димензије елемената и процењену потребну количину арматуре, извршена је контрола главних напона затезања, прорачун угиба и максималне ширине прслина у најоптерећенијим бетонским пресецима. Усвојена је максимална ширина прслина за пресеке са унутрашњом водом и на доњим површинама елемената изнад воденог огледала на основу класе водонепропустљивости 1.

Противпожарни резервоар ..... $w_{k,1}$= 0.175mm

6.1.1 ЗАШТИТНИ СЛОЈ БЕТОНА

Према SRPS EN 1992-1-1 се усваја класа изложености објекта, као и класа конструкције. Усвојена класа изложености је XC2. Препоручена класа конструкције (за прорачунски експлоатациони век од 50 година) је S4, а препоручене модификације класе конструкције дате су у табели 4.3N SRPS EN 1992-1-1.

Табела 4.3N – Препоручена класификација конструкција

Критеријум	Класа конструкције						
	Класе изложености у складу са табелом 4.1						
	X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1	XD2/XS1	XD3/XS2/XS3
Прорачунски експлоатациони век од 100 година	повећати класу за 2	повећати класу за 2	повећати класу за 2	повећати класу за 2	повећати класу за 2	повећати класу за 2	повећати класу за 2
Класа чврстоће[1) 2)]	≥ C30/37 смањити класу за 1	≥ C30/37 смањити класу за 1	≥ C35/45 смањити класу за 1	≥ C40/50 смањити класу за 1	≥ C40/50 смањити класу за 1	≥ C40/50 смањити класу за 1	≥ C45/55 смањити класу за 1
Елементи чија геометрија одговара плочама (поступак грађења нема утицаја на положај арматуре)	смањити класу за 1	смањити класу за 1	смањити класу за 1	смањити класу за 1	смањити класу за 1	смањити класу за 1	смањити класу за 1
Осигурана посебна контрола квалитета производње бетона	смањити класу за 1	смањити класу за 1	смањити класу за 1	смањити класу за 1	смањити класу за 1	смањити класу за 1	смањити класу за 1

Усвојена класа констркуције је S3 (смањује се класа за 1 јер су у питању елементи чија геометрија одговара плочама). Одакле се усваја величина заштитног слоја c_{nom}= 20+10= 30mm.

6.1.2 АНАЛИЗА ОПТЕРЕЋЕЊА

Стално оптерећење

Сопствена тежина бетона (γ=25 kN/m^3) је аутоматски генерисана у програму.

Додатно стално оптерећење

Заштита хидроизолације са падом (d= 2-7cm, γ=24 kN/m^3) q=0.48-1.68 kN/m^2

Хоризонтални притисак тла

- Запреминска тежина тла $\gamma = 20° \frac{kN}{m^3}$
- Угао унутрашњег трења $\varphi = 20°$

Према одредбама Еврокода, за прорачун геотехничких дејстава се врши редукција параметара чврстоће тла коефицијентом $\gamma_\varphi = 1.25$

$$tg_{\varphi_d} = \frac{tg_\varphi}{1.25} = \frac{tg30°}{1.25} = 0.2912$$
$$\varphi_d = arctg(0.2912) = 16.23°$$

- Коефицијент притиска тла у стању мировања $\kappa_0 = 1 - \sin\varphi = 0,66$
- Коефицијент активног притиска тла $\kappa_a = tg^2(45° - \frac{\varphi}{2}) = 0,49$
- Коефицијент редукованог притиска тла у стању мировања $\kappa_{0d} = 1 - \sin\varphi_d = 0,72$
- Коефицијент редукованог активног притиска тла $\kappa_{a,d} = tg^2(45° - \frac{\varphi_d}{2}) = 0,56$

Ниво подземне воде је на коти + 79.00 mnm.

Хидростатички притисак воде

Вода унутар ретензије је на коти +77.55 mnm.

γ_w = 10.0 kN/m^3

h_w = 3.2m

p_{w1} = 3.2 · 10.0 = 32.0 kN/m^2

Сеизмика

Разматрани објекат представља укопану конструкцију, са највишом котом конструкције на нивоу терена. Са тим у складу, при сеизмичком дејству, не осцилује објекат и не стварају се додатне инерцијалне силе на објекту. Имајући у виду да се сеизмичко оптерећење не може комбиновати са хидростатичким притиском објекта у фази тестирања (откопан објекат), које је вишеструко веће од сеизмичког оптерећења, сеизмика није меродавна и неће се разматрати у овој фази објекта.

Сеизмика – пуна ретензија – хидродинамички притисак

γ_w =10.0 kN/m^3

Ks = 0.05 (VIII зона)

h_w = 3.2 m

$$p_{wd} = C \cdot \alpha \cdot \gamma_w \cdot h$$

$$C = \frac{C_m}{2}\left[\frac{z}{h}\left(2-\frac{z}{h}\right)+\sqrt{\frac{z}{h}\left(2-\frac{z}{h}\right)}\right],\ C_m = 0.735 \text{ za } \theta = 0^o$$

α = 4 · Ks = 4 · 0.05 = 0.2

p_{wd} = 0.735 · 0.2 · 10.0 ·3.2 = 4.704 kN/m^2

Додавањем овог оптерећења на хидростатички притисак воде добија се укупно инцидентно оптерећење:

p_w = 4.704 + 32.00 = 36.704 kN/m^2

Однос инцидентног притиска воде према хидростатичком притиску износи:

36.704 / 32.0 = 1.15

С обзиром да хидродинамички притисак воде спада у инцидентна оптерећења однос коефицијента сигурности за дејство од воде на ретензије и инцидентно оптерећење износи:

1.2 / 1.0 = 1.2 > 1.15

Овај случај оптерећења се неће разматрати у наставку с обзиром да не може бити меродаван у односу на хидростатички притисак воде.

Температурни утицаји

$T^o = T-T_0$ – просечна сезонска температурна промена у оси елемента

T_0 – прописана почетна температура елемента = 10°C

T_s – температура тла = 15°C

T – просечна температура у елементу у сезони

T_k – температура конструкције

T_v – температура ваздуха

T_w – температура воде

Празан резервоар – фаза ремонта

Унутар конструкције је максимална летња или минимална зимска температура

TkL = 35°C , Tkz =-10°C

Сматра се да је у фаза ремонта наступила након одређеног периода експлоатације конструкције, где се сматра да је бетонски пресек испрскао, односно да му је смањен модул еластичности на 50% од почетног. У прорачунском моделу, ова ситуације се може симулирати смањењем температурне промене у оси елемента на ~50%.

Лето	Зима
$T = 1/2(T_{kL}+T_s) = 1/2(35+15) = 25°C$	$T = 1/2(T_{kZ}+T_s) = 1/2(-10+15) = 2.5°C$
$T^o = T-T_0 = 25-10 = 15°C$ (7.5°C)	$T^o = T-T_0 = 2.5-10 = -7.5°C$ (-3.7°C)

Пун резервоар – фаза експлоатације

Унутар конструкције је радна температура воде, $T_{kL} = T_{kz} = 12°C$.

Лето	Зима
$T = 1/2(T_{kL}+T_s) = 1/2(12+15) = 13.5°C$	$T = 1/2(T_{kZ}+T_s) = 1/2(12+15) = 13.5°C$
$\Delta T_u = T-T_0 = 13.5-10 = 3.5°C$	$\Delta T_u = T-T_0 = 13.5-10 = 3.5°C$

Фаза пробног пуњења

У току пробног пуњења, унутар конструкције је температура воде из водовода (Tk~10oC). Пробно пуњење се врши при max температури околине од Tv = 10 - 30oC.

Лето	Зима
$T = 1/2(T_k+T_v) = 1/2(10+30) = 20°C$	$T = 1/2(T_k+T_v) = 1/2(10+10) = 10°C$
$T^o = T-T_0 = 20-10 = 10°C$	$T^o = T-T_0 = 10-10 = 0°C$

Усвојено је $T^o = \pm 15°C$ на читавој ретензији.

Комбинације оптерећења

Гранично стање носивости

Прорачун конструктивних елемената је урађен употребом следећих комбинација оптерећења:

$\gamma_G \Sigma G_{i,k} + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \Sigma \psi_{0,i} \gamma_{Q,i} Q_{ki}$

$\gamma_G = 1.35$ за стална дејства услед сопствене тежине и додатног сталног оптерећења

$\gamma_G = 1.00$ за стална геотехничка дејства

$\gamma_Q = 1.20$ за стално присутно оптерећење од воде

$\gamma_Q = 1.50$ за остала променљива дејства

$\gamma_Q = 1.50$ за геотехничка променљива дејства

Гранично стање употребљивости

Контрола угиба и прслина је извршена применом следећих комбинација оптерећења:

- Карактеристична комбинација $G + P + Q_{k1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{ki}$
- Честа комбинација $G + P + \psi_{1,1} Q_{k1} + \Sigma \psi_{2,i} Q_{ki}$
- Квази - стална комбинација $G + P + \psi_{2,1} Q_{k1} + \Sigma \psi_{2,i} Q_{ki}$

Разликују се три фазе прорачуна, пробно пуњење, фаза експлоатације и фаза ремонта, на основу којих се врши димензионисање конструктивних елемената.

6.1.3 КОНТРОЛА СИГУРНОСТИ ПРОТИВ ИСПЛИВАВАЊА

Контрола сигурности против испливавања спроведена је за празан резервоар при нивоу подземне воде на коти терена.

Тежина конструктивних елемената и узгон срачунавају се на следећи начин:

Тежина АБ конструкције:	3776.21kN
Тежина неармираног бетона:	254.06 kN
Тежине надслоја:	3393.34 kN
	7423.61 kN

Узгон при максималном нивоу воде:

U=10·4.34·9.67·9.4+1.15·9.4·4.79·10+(4.3·6.651.1·1.1)·4.79·10+1.1·1.1·5.39·10+206= 6045.74 kN

k = 0.9 · 7423.61/ 1.1 · 6045.74= **1.004**

k > 1.00 – Не постоји опасност од испливавања конструкције.

При усвојеном максималном нивоу подземне воде не постоји опасност од испливавања конструкције. Није дозвољено пражњење ретензије при нивоима подземне воде који су већи од +79.00 mnm.

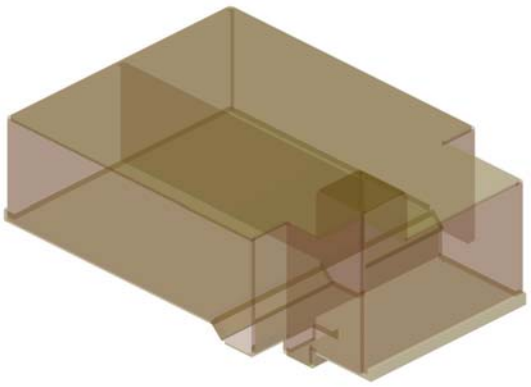
6.1.4 СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН

6.1.4.1 Улазни подаци

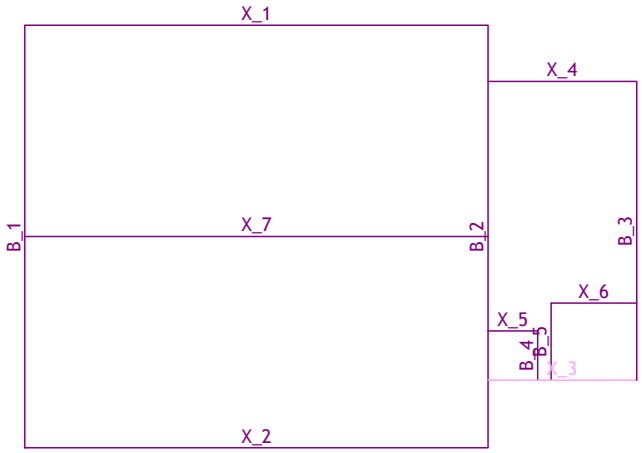
Табела материјала							
No	Назив материјала	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	C 30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

Сетови плоча								
No	d[m]	e[m]	Материјал	Тип прорачуна	Ортотропија	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.300	0.150	1	Танка плоча	Изотропна			
<2>	0.200	0.100	1	Танка плоча	Изотропна			
<3>	0.150	0.075	1	Танка плоча	Изотропна			
<4>	0.160	0.080	1	Танка плоча	Изотропна			
<5>	0.400	0.200	1	Танка плоча	Изотропна			

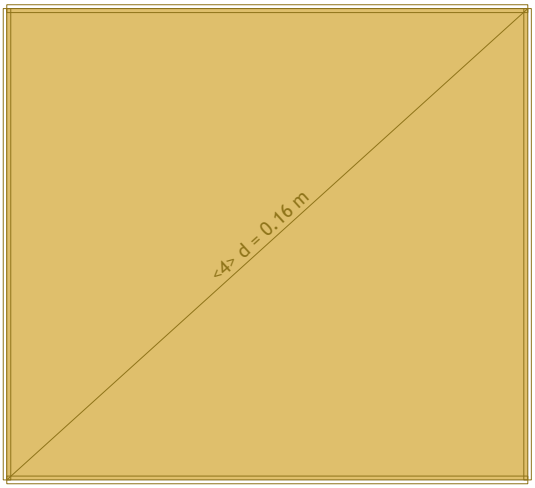
Сетови површинских ослонаца			
Сет	K,R1	K,R2	K,R3
1	5.000e+3	5.000e+3	5.000e+3



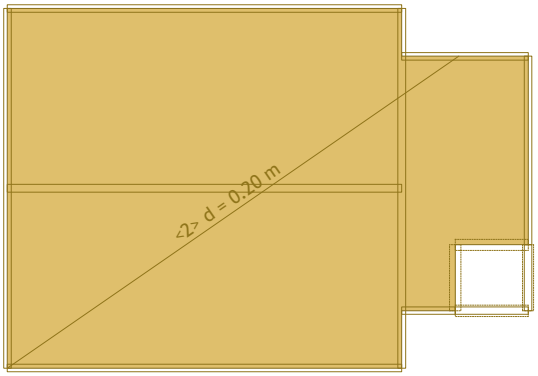
Изометрија



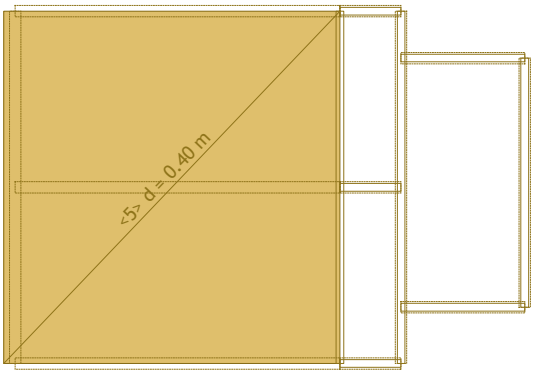
Диспозиција рамова



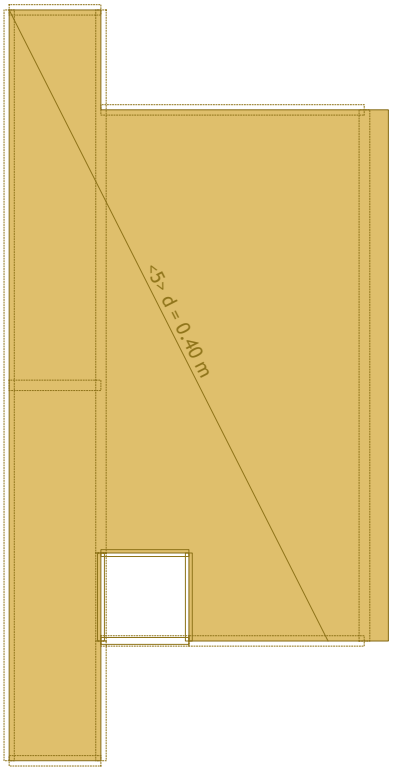
Ниво: [6.15 m]



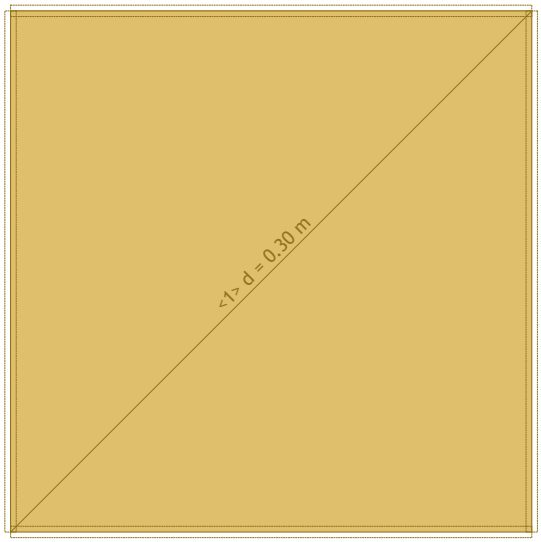
Ниво: [4.55 m]



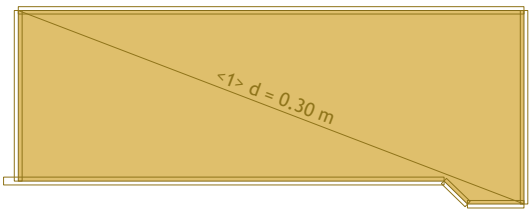
Ниво: [1.07 m]



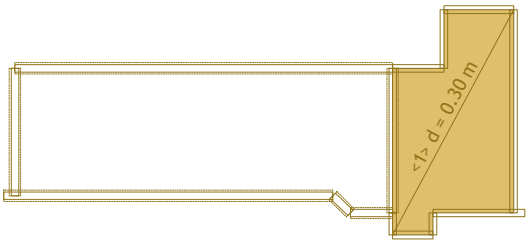
Ниво: [0.60 m]



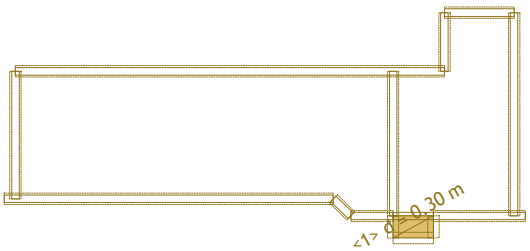
Ниво: [0.00 m]



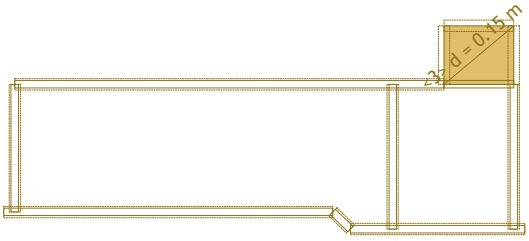
Рам: X_2



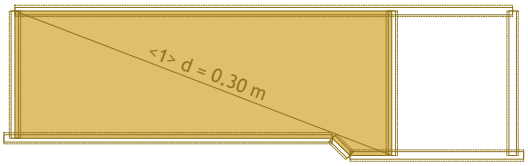
Рам: X_3



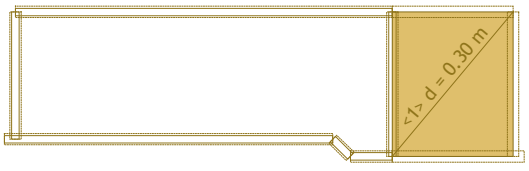
Рам: X_5



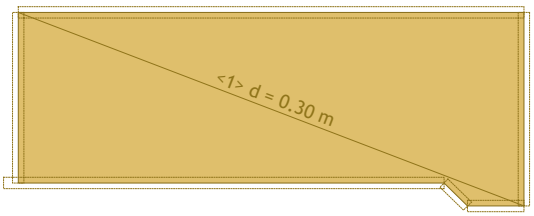
Рам: X_6



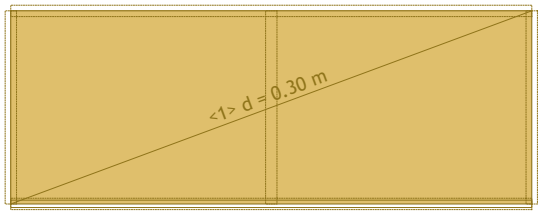
Рам: X_7



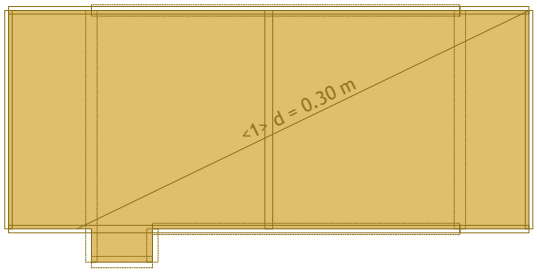
Рам: X_4



Рам: X_1



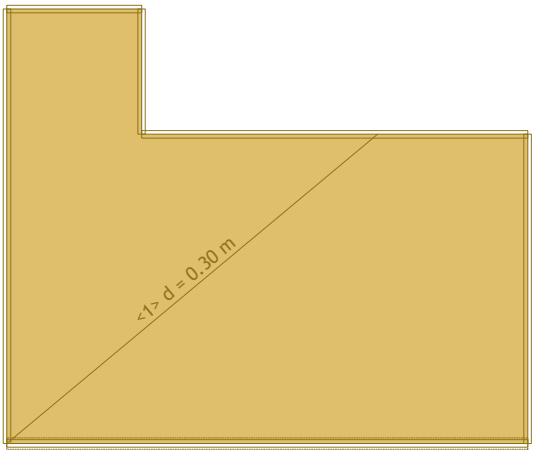
Рам: B_1



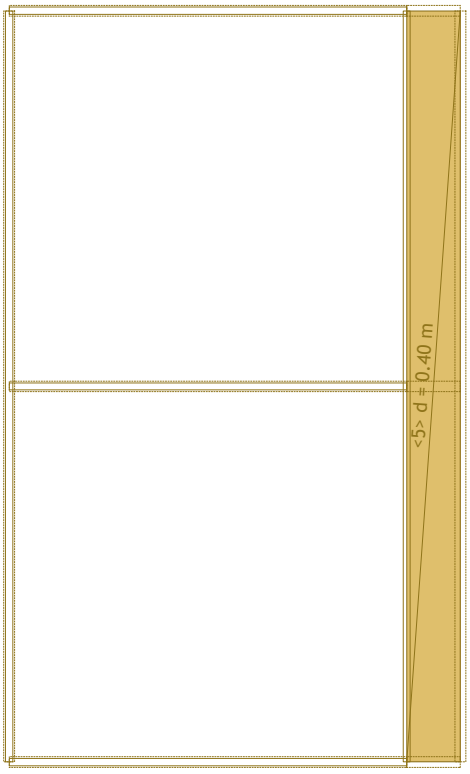
Рам: B_2

Рам: B_4

Рам: B_5



Рам: B_3



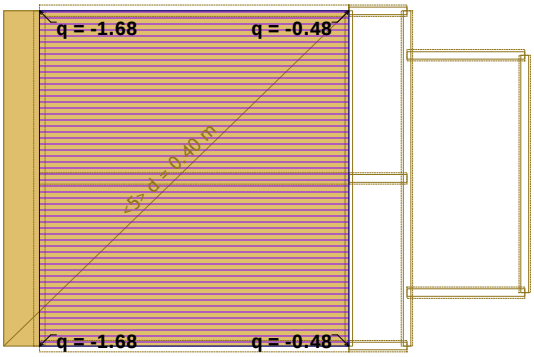
Поглед: kosi pogled

Улазни подаци - Оптерећење

Листа случајева оптерећења	
LC	Назив
1	Sopstvena težina (g)
2	Dodatno stalno
3	Voda
4	Pritisci tla
5	Temperatura - skupljanje
6	Temperatura - širenje
7	Комб.: 1.35xI+1.35xII+1.2xIII+1.5xV
8	Комб.: 1.35xI+1.35xII+1.2xIII+1.5xVI

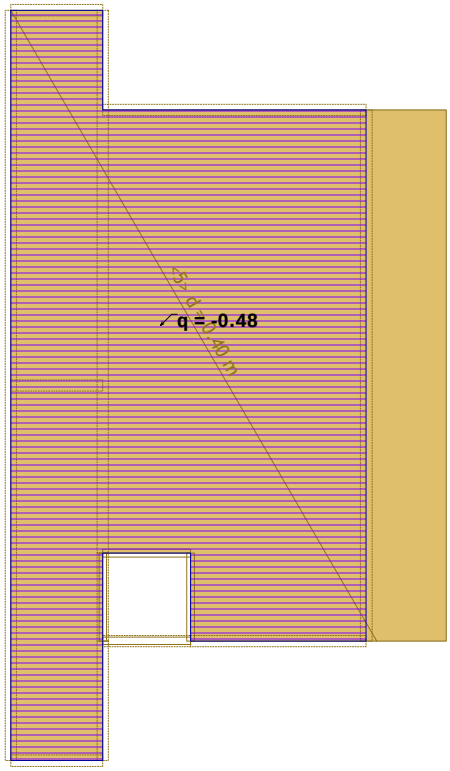
LC	Назив
9	Комб.: I+II+III
10	Комб.: 1.35xI+1.35xII+1.2xIII+1.35xIV+1.5xV
11	Комб.: 1.35xI+1.35xII+1.2xIII+1.35xIV+1.5xVI
12	Комб.: I+II+III+IV
13	Комб.: 1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.5xV
14	Комб.: 1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.5xVI
15	Комб.: I+II+IV

Опт. 2: Dodatno stalno



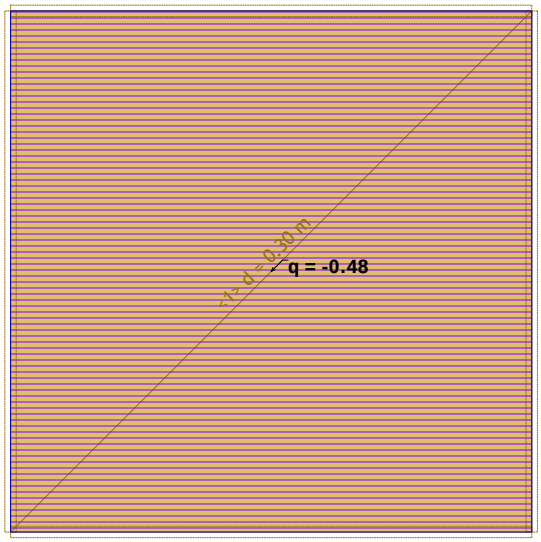
Ниво: [1.07 m]

Опт. 2: Dodatno stalno



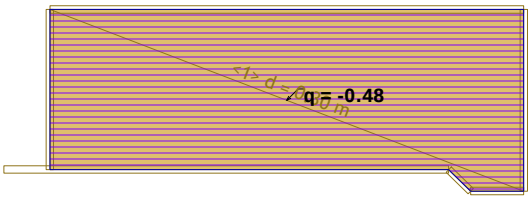
Ниво: [0.60 m]

Опт. 2: Dodatno stalno

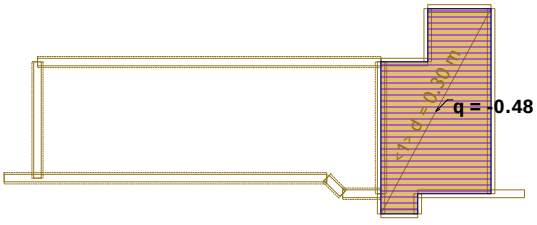


Ниво: [0.00 m]
Опт. 2: Dodatno stalno

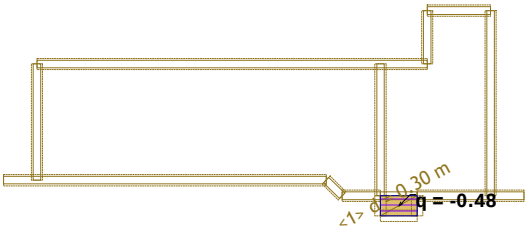
Опт. 2: Dodatno stalno



Рам: X_2
Опт. 2: Dodatno stalno

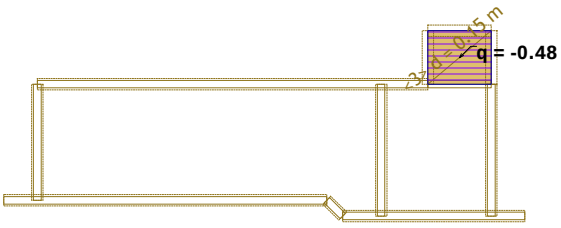


Рам: X_3

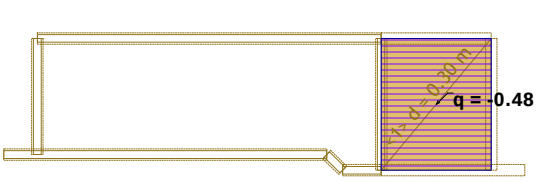


Рам: X_5

Опт. 2: Dodatno stalno

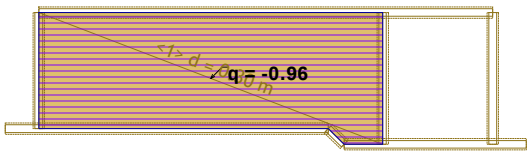


Рам: X_6
Опт. 2: Dodatno stalno

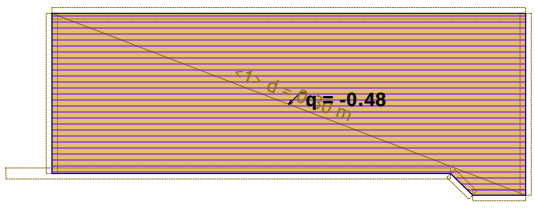


Рам: X_4

Опт. 2: Dodatno stalno

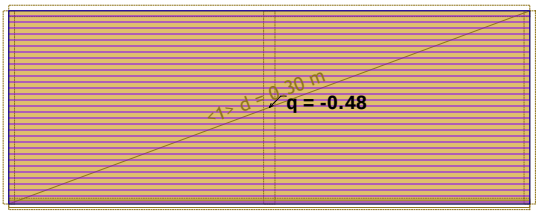


Рам: X_7
Опт. 2: Dodatno stalno

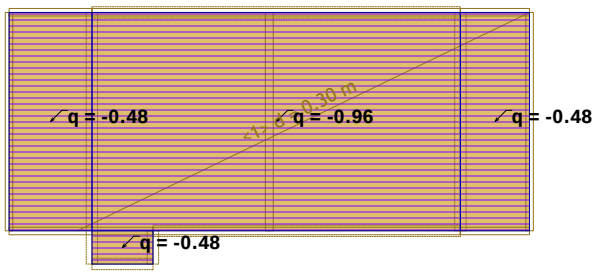


Рам: X_1

Опт. 2: Dodatno stalno

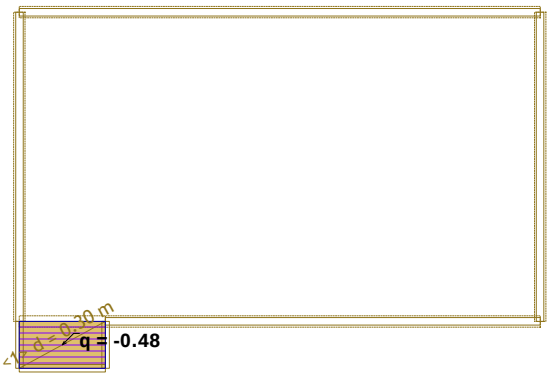


Рам: B_1
Опт. 2: Dodatno stalno

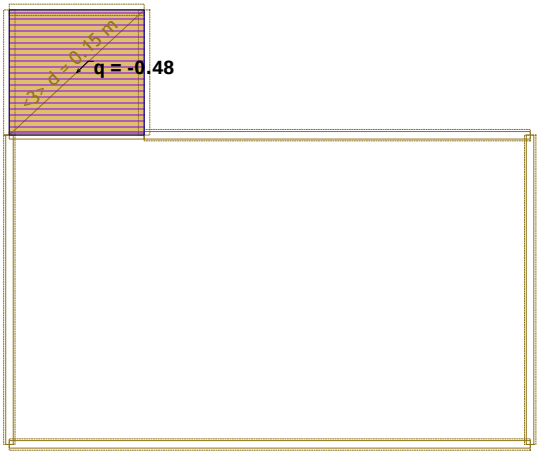


Рам: B_2

Опт. 2: Dodatno stalno

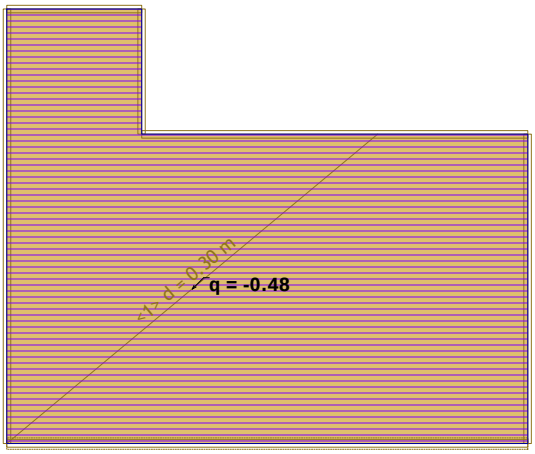


Рам: B_4
Опт. 2: Dodatno stalno

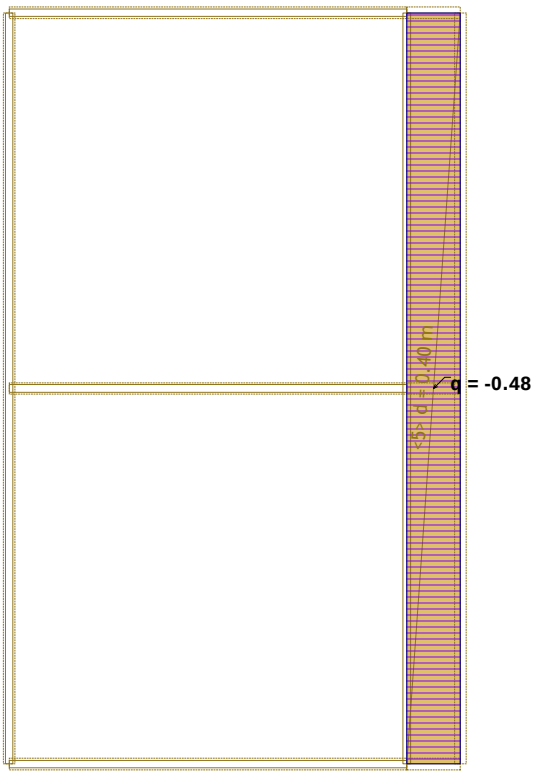


Рам: B_5

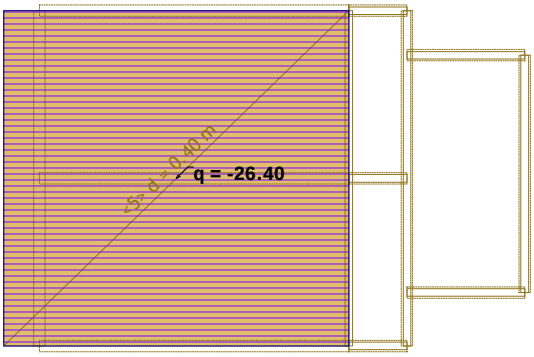
Опт. 2: Dodatno stalno



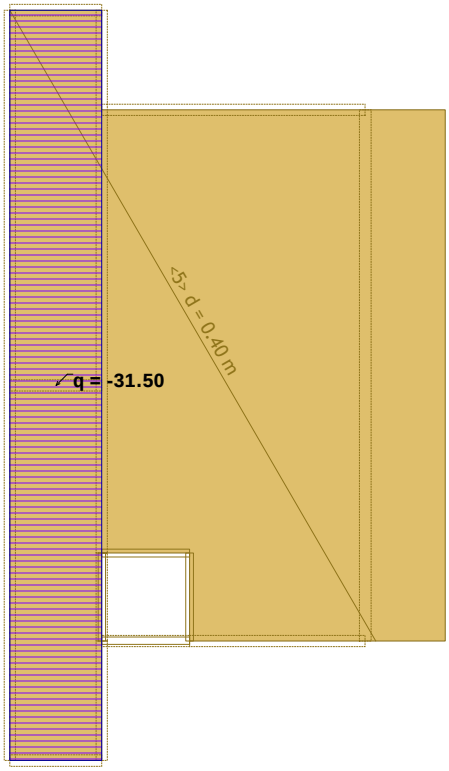
Опт. 2: Dodatno stalno



Рам: B_3
Опт. 3: Voda



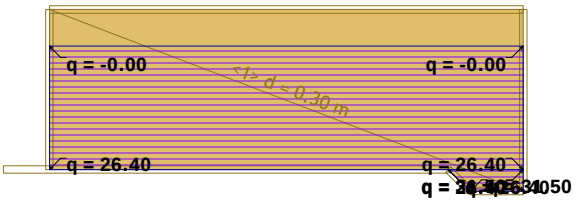
Поглед: kosi pogled
Опт. 3: Voda



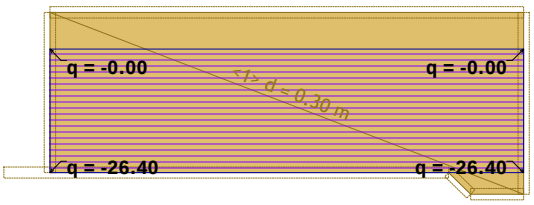
Ниво: [1.07 m]

Ниво: [0.60 m]

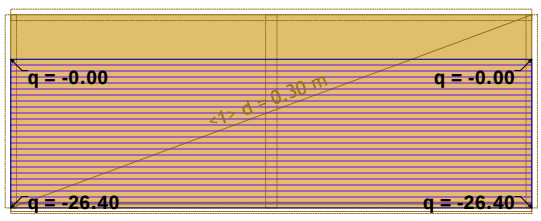
Опт. 3: Voda



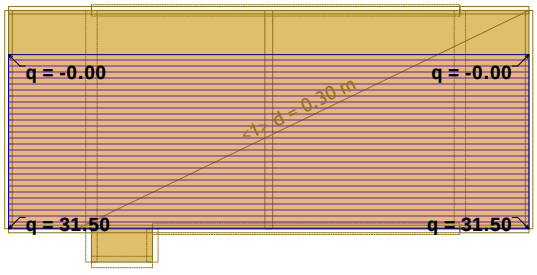
Опт. 3: Voda



Рам: X_2
Опт. 3: Voda



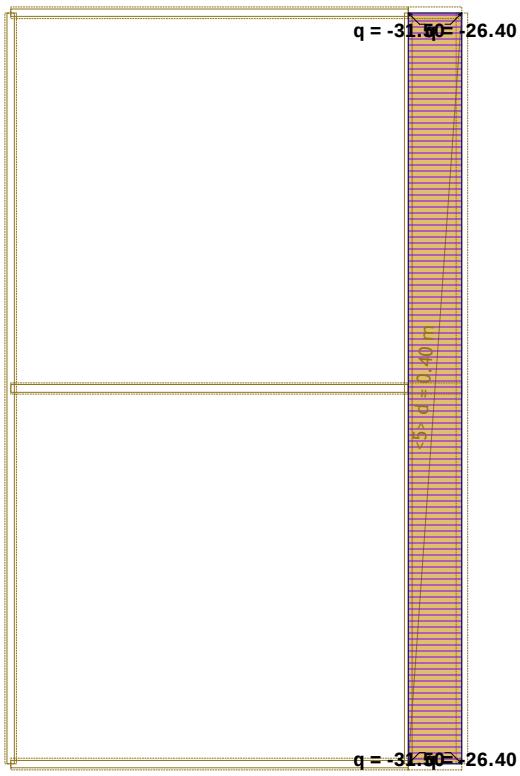
Рам: X_1
Опт. 3: Voda



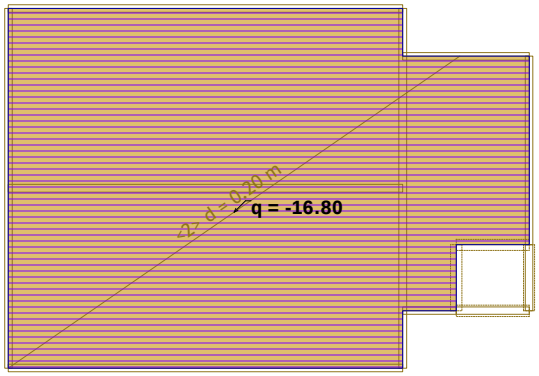
Рам: B_1

Рам: B_2

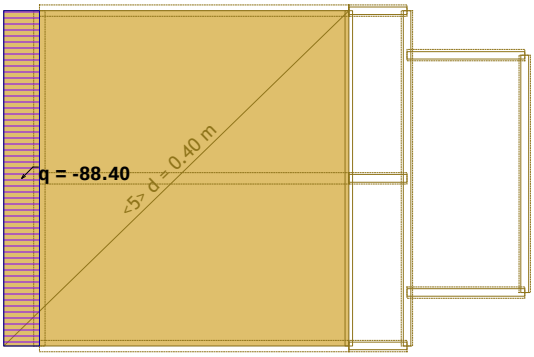
Опт. 3: Voda



Опт. 4: Pritisci tla

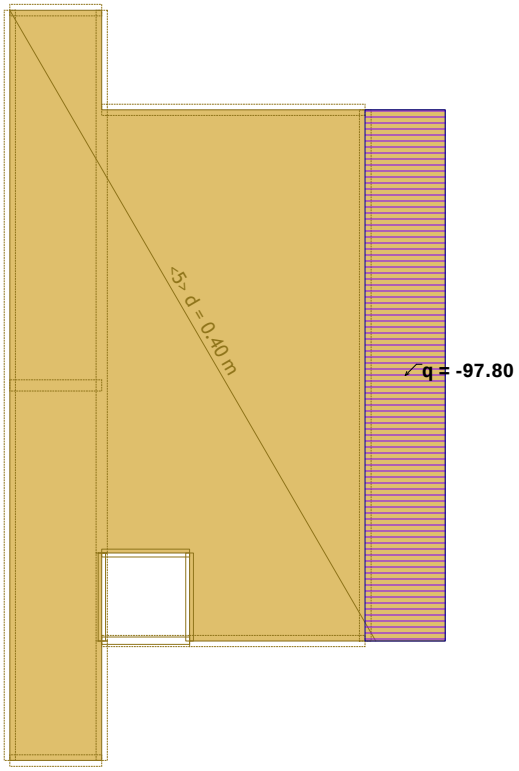


Поглед: kosi pogled
Опт. 4: Pritisci tla



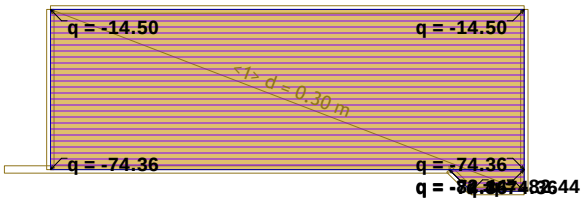
Ниво: [1.07 m]

Ниво: [4.55 m]
Опт. 4: Pritisci tla

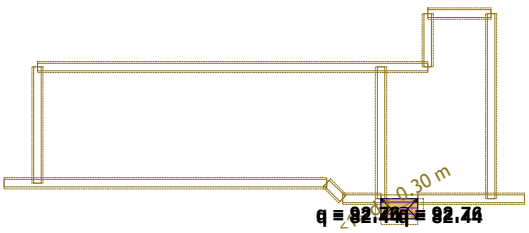


Ниво: [0.60 m]

Опт. 4: Pritisci tla

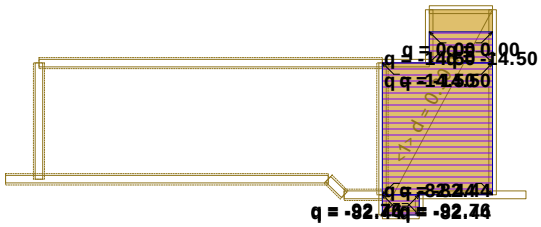


Рам: X_2
Опт. 4: Pritisci tla

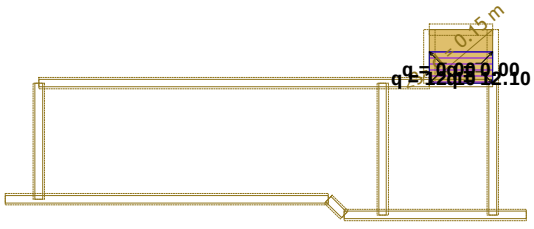


Рам: X_5

Опт. 4: Pritisci tla

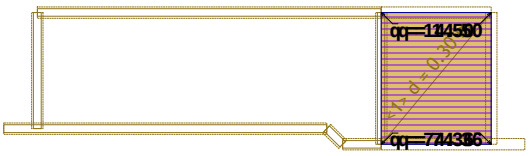


Рам: X_3
Опт. 4: Pritisci tla



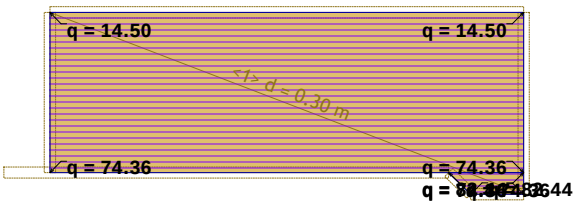
Рам: X_6

Опт. 4: Pritisci tla

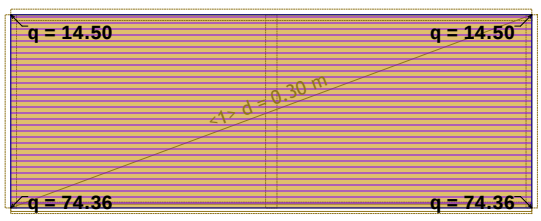


Рам: X_4
Опт. 4: Pritisci tla

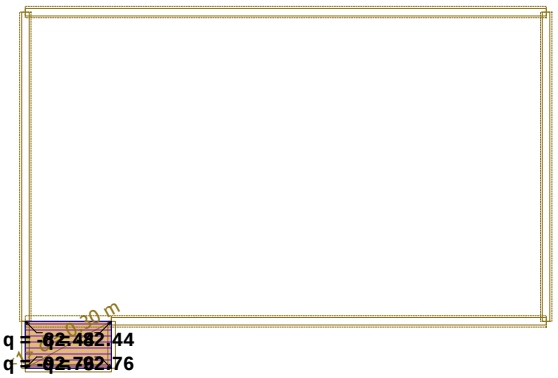
Опт. 4: Pritisci tla



Рам: X_1
Опт. 4: Pritisci tla

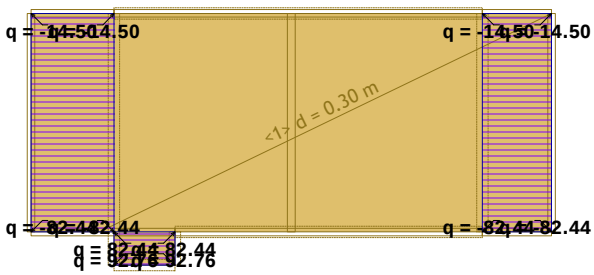


Рам: B_1

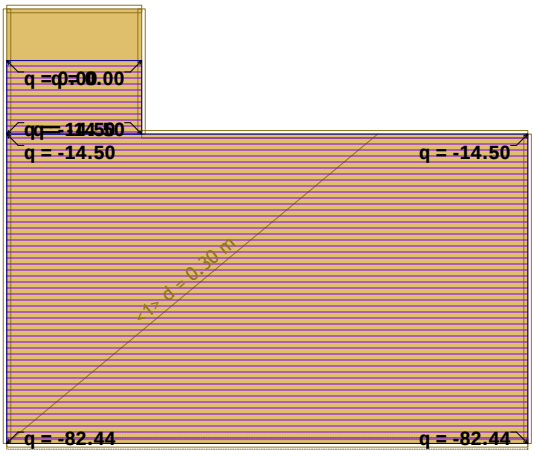


Рам: B_4

Опт. 4: Pritisci tla



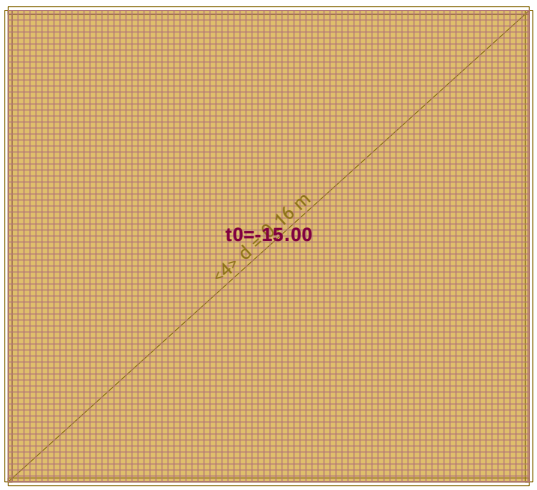
Рам: B_2
Опт. 4: Pritisci tla



Рам: B_3

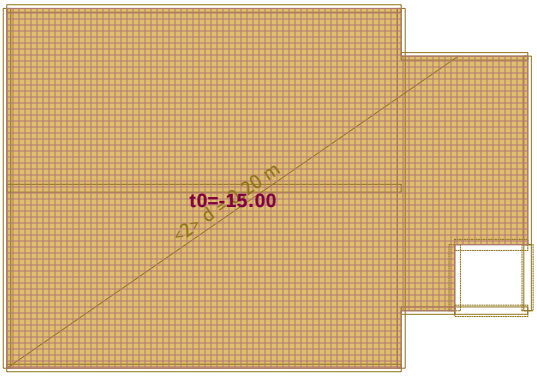
Опт. 4: Pritisci tla

Рам: B_5
Опт. 5: Temperatura - skupljanje

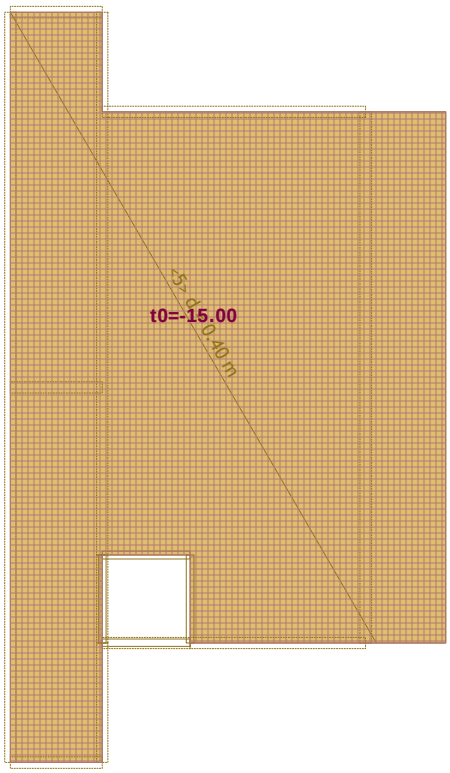


Ниво: [6.15 m]

Опт. 5: Temperatura - skupljanje

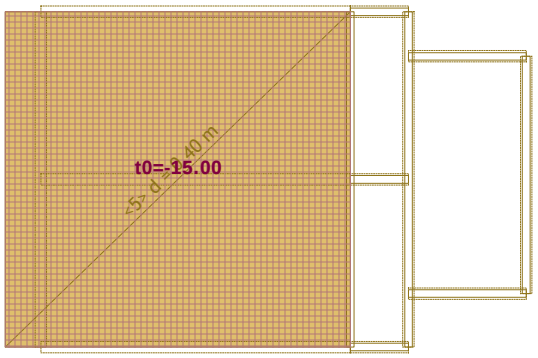


Ниво: [4.55 m]
Опт. 5: Temperatura - skupljanje

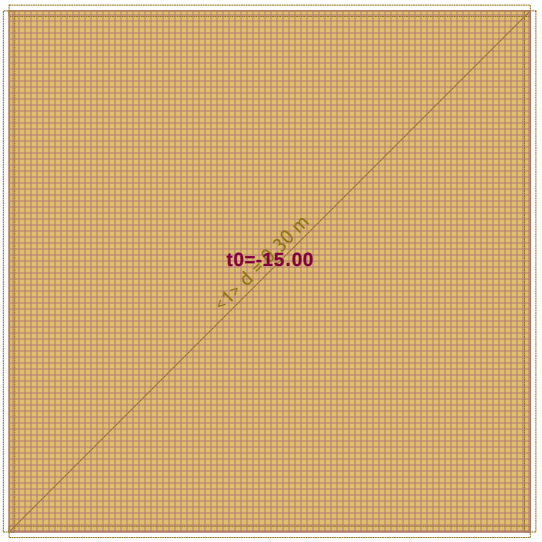


Ниво: [0.60 m]

Опт. 5: Temperatura - skupljanje

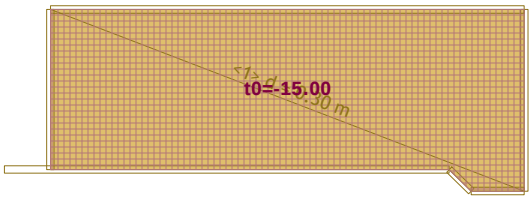


Ниво: [1.07 m]
Опт. 5: Temperatura - skupljanje

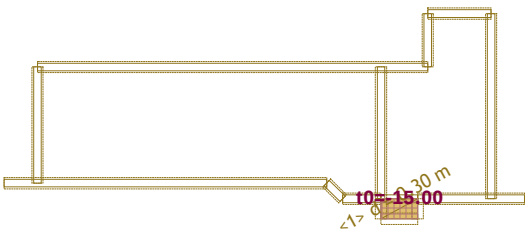


Ниво: [0.00 m]

Опт. 5: Temperatura - skupljanje

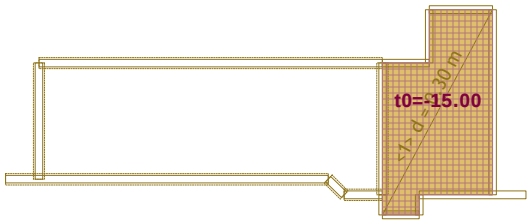


Рам: X_2
Опт. 5: Temperatura - skupljanje

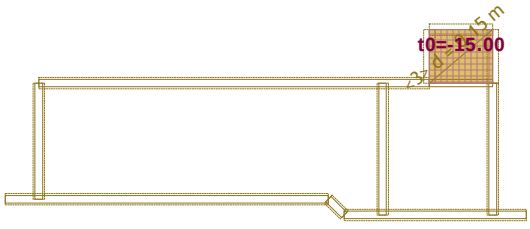


Рам: X_5

Опт. 5: Temperatura - skupljanje

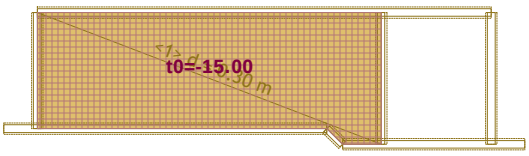


Рам: X_3
Опт. 5: Temperatura - skupljanje

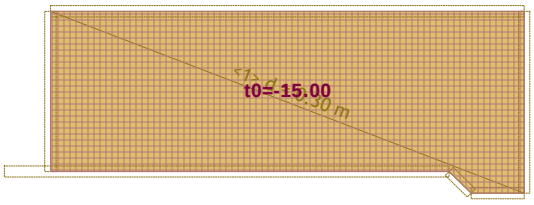


Рам: X_6

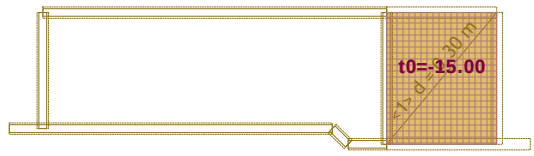
Опт. 5: Temperatura - skupljanje



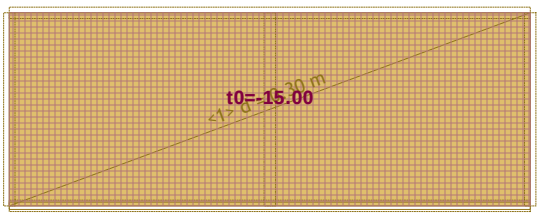
Рам: X_7
Опт. 5: Temperatura - skupljanje



Рам: X_1
Опт. 5: Temperatura - skupljanje

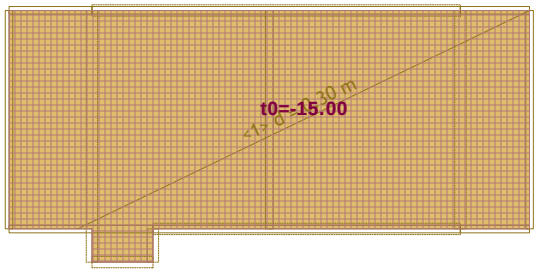


Рам: X_4
Опт. 5: Temperatura - skupljanje

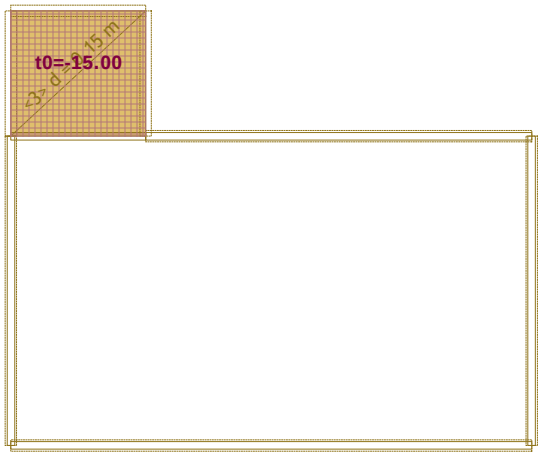


Рам: B_1

Опт. 5: Temperatura - skupljanje



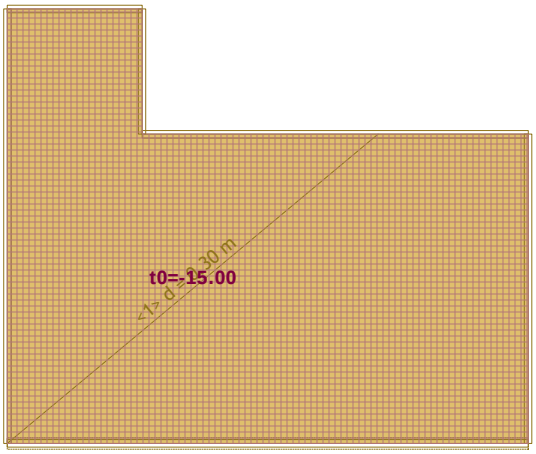
Рам: B_2
Опт. 5: Temperatura - skupljanje



Рам: B_5

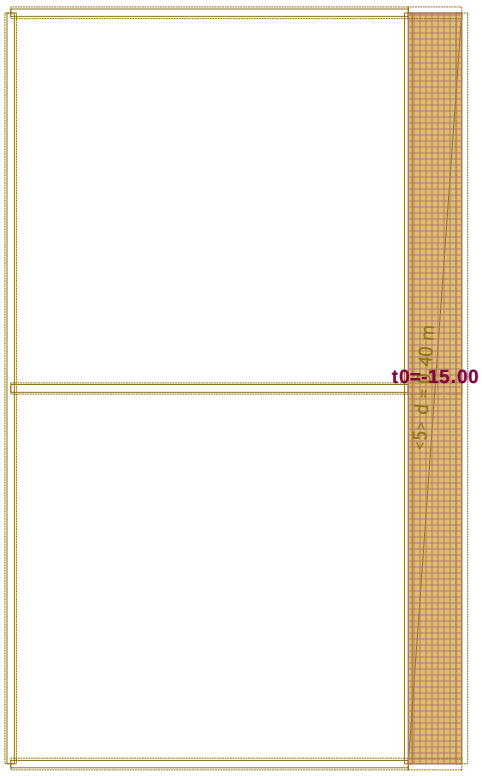
Опт. 5: Temperatura - skupljanje

Рам: B_4
Опт. 5: Temperatura - skupljanje

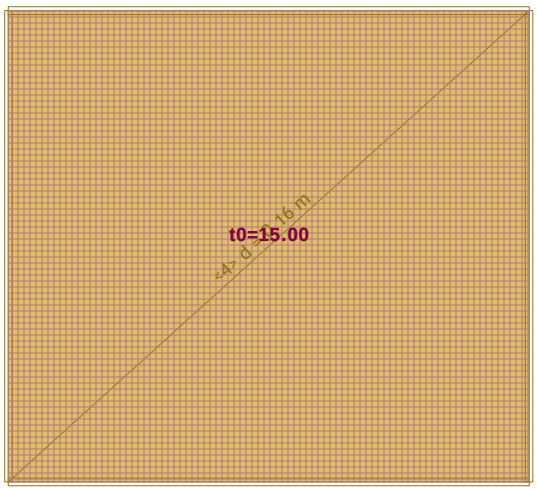


Рам: B_3

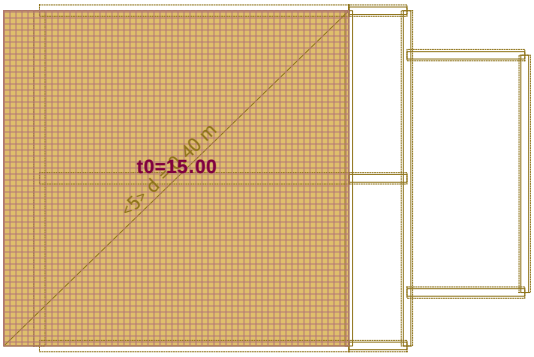
Опт. 5: Temperatura - skupljanje



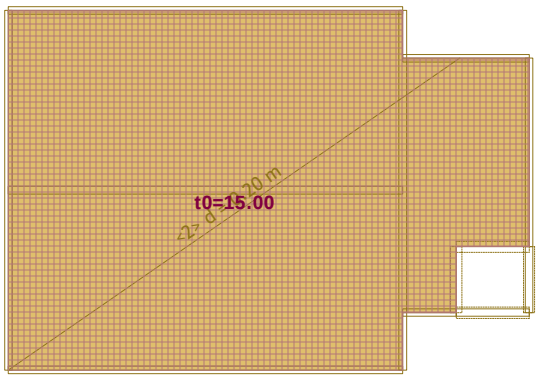
Опт. 6: Temperatura - širenje



Поглед: kosi pogled
Опт. 6: Temperatura - širenje



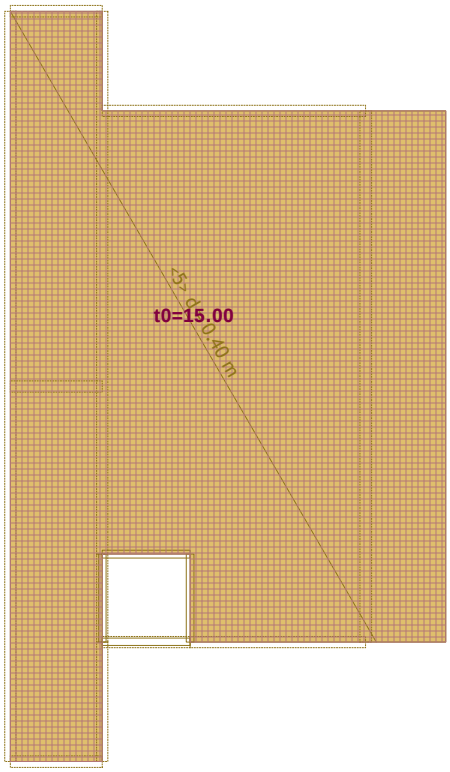
Ниво: [6.15 m]
Опт. 6: Temperatura - širenje



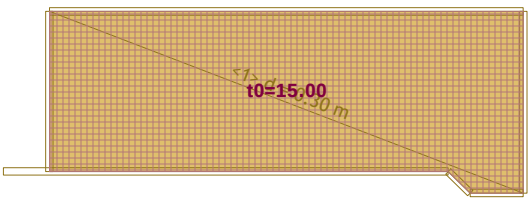
Ниво: [1.07 m]

Ниво: [4.55 m]

Опт. 6: Temperatura - širenje

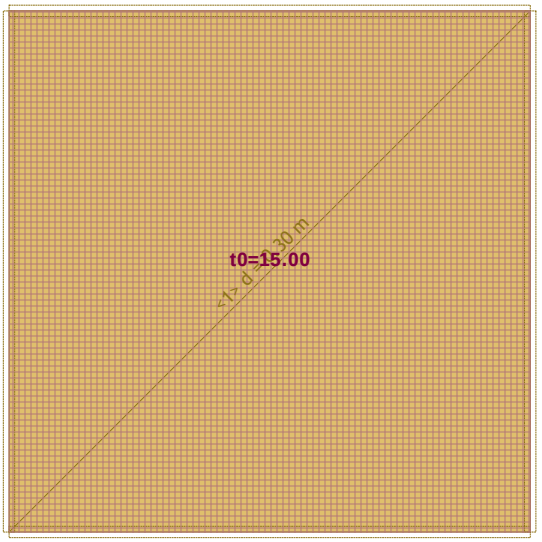


Ниво: [0.60 m]
Опт. 6: Temperatura - širenje

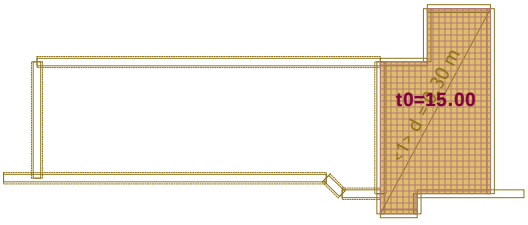


Рам: X_2

Опт. 6: Temperatura - širenje

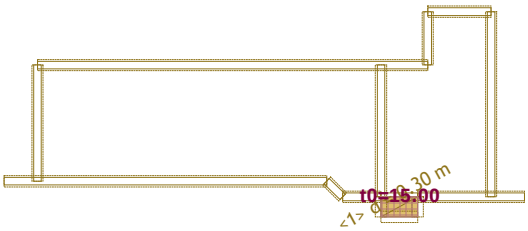


Ниво: [0.00 m]
Опт. 6: Temperatura - širenje



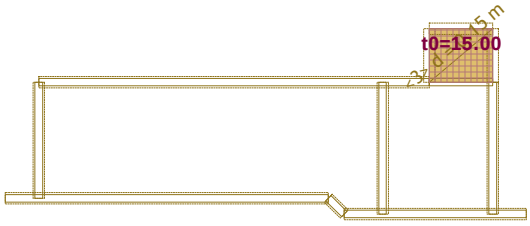
Рам: X_3

Опт. 6: Temperatura - širenje

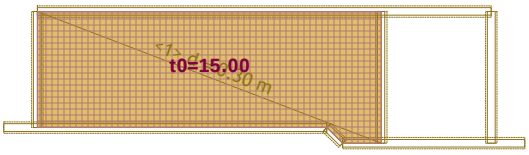


Рам: X_5
Опт. 6: Temperatura - širenje

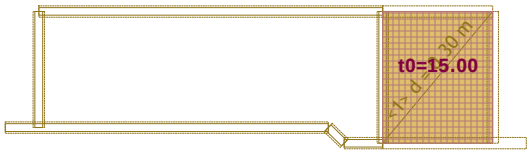
Опт. 6: Temperatura - širenje



Рам: X_6
Опт. 6: Temperatura - širenje

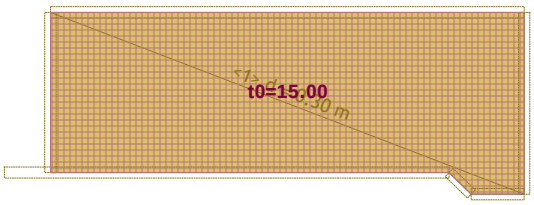


Рам: X_7

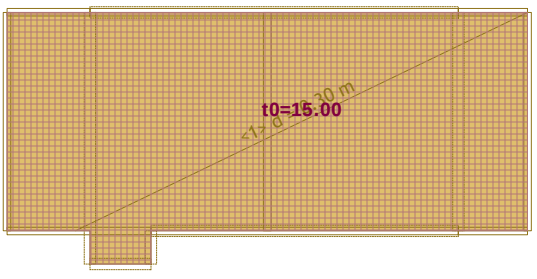


Рам: X_4

Опт. 6: Temperatura - širenje

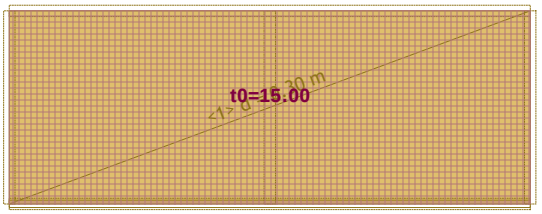


Рам: X_1
Опт. 6: Temperatura - širenje



Рам: B_2

Опт. 6: Temperatura - širenje

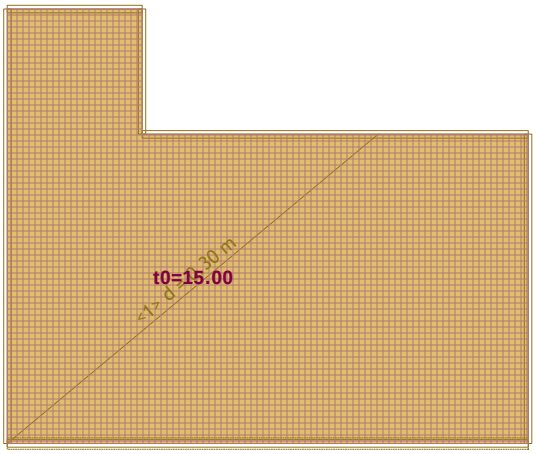


Рам: B_1
Опт. 6: Temperatura - širenje

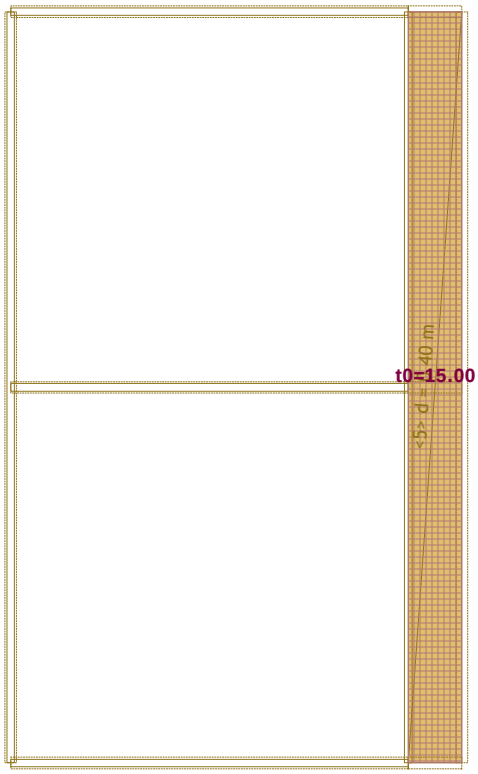
Рам: B_4

Опт. 6: Temperatura - širenje

Опт. 6: Temperatura - širenje



Рам: B_5
Опт. 6: Temperatura - širenje

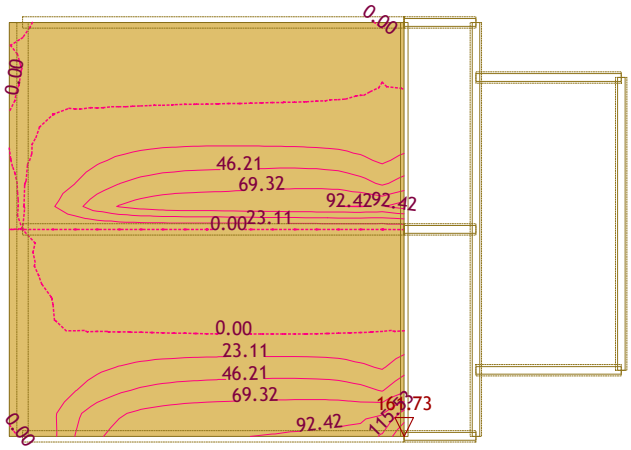


Рам: B_3

Поглед: kosi pogled

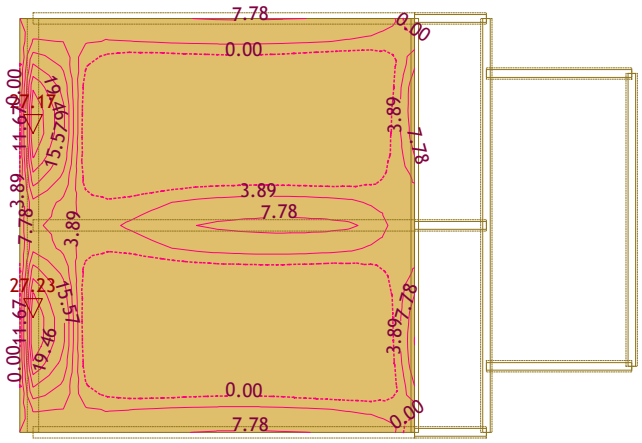
6.1.4.2 Статички прорачун

Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14



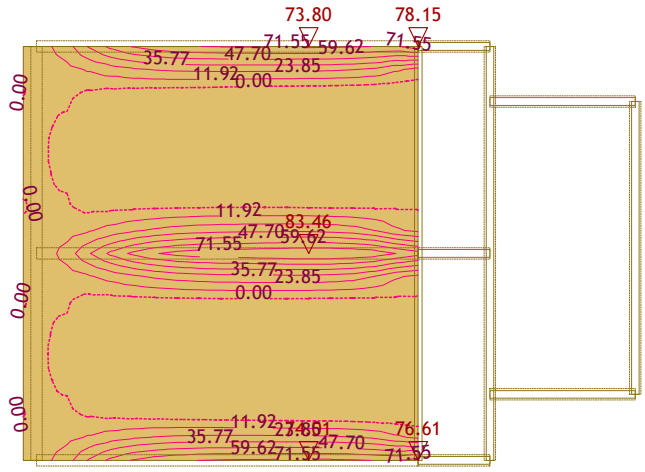
Ниво: [1.07 m]
Утицаји у плочи: max Tz,y= 161.73 / min Tz,y= 0.00 kN/m

Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14



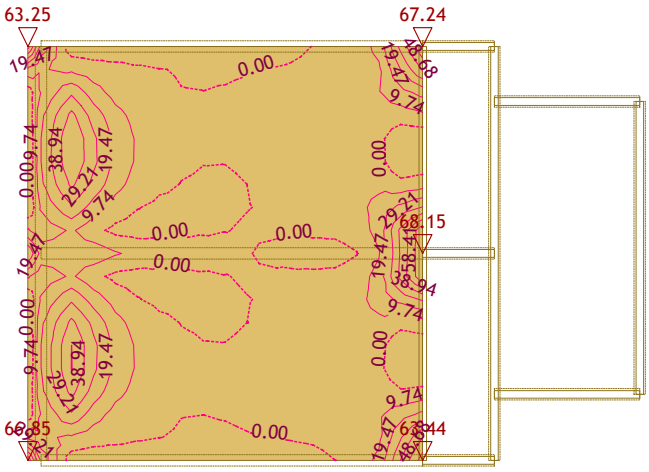
Ниво: [1.07 m]
Утицаји у плочи: max Mx= 27.23 / min Mx= 0.00 kNm/m

Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

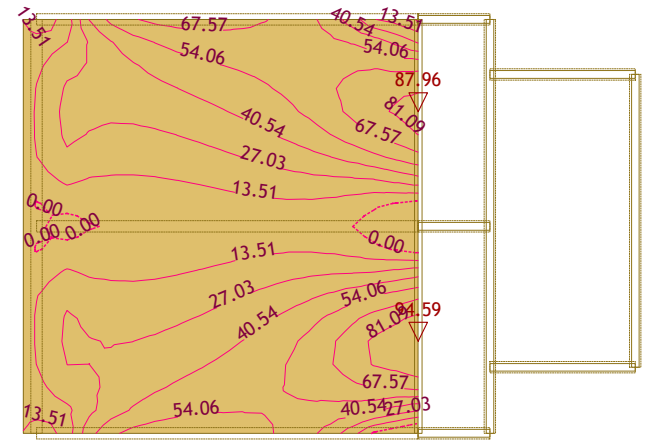


Ниво: [1.07 m]
Утицаји у плочи: max My= 83.46 / min My= 0.00 kNm/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

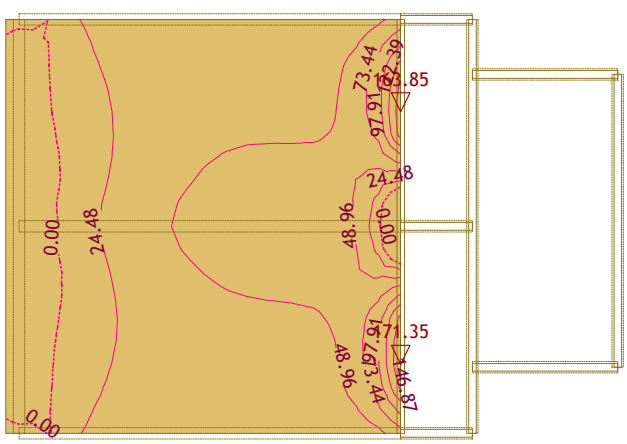
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14



Ниво: [1.07 m]
Утицаји у плочи: max Tz,x= 68.15 / min Tz,x= 0.00 kN/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

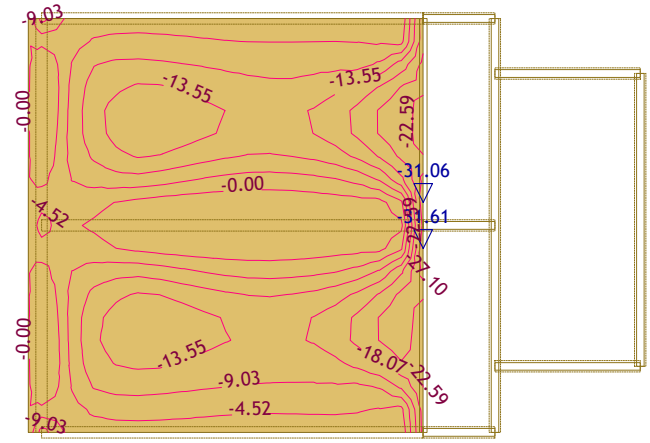


Ниво: [1.07 m]
Утицаји у плочи: max Nx= 94.59 / min Nx= 0.00 kN/m



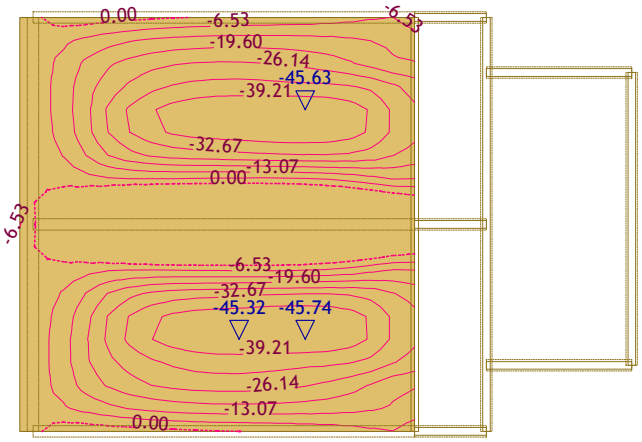
Ниво: [1.07 m]
Утицаји у плочи: max Ny= 171.35 / min Ny= 0.00 kN/m

Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

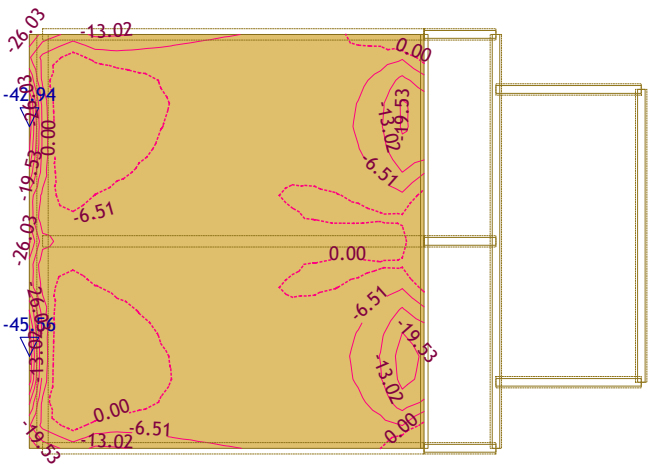


Ниво: [1.07 m]
Утицаји у плочи: max Mx= 0.00 / min Mx= -31.61 kNm/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

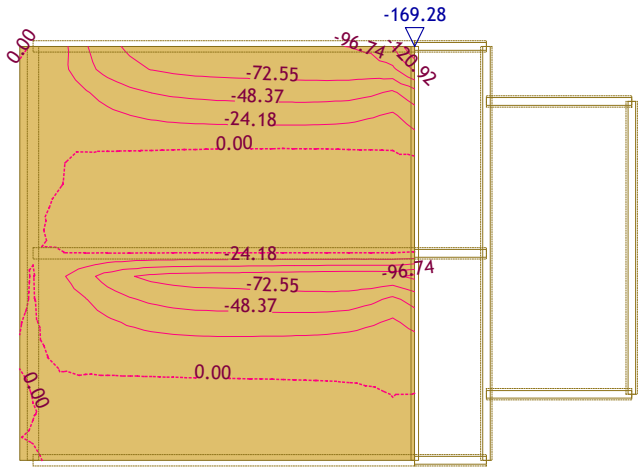
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14



Ниво: [1.07 m]
Утицаји у плочи: max My= 0.00 / min My= -45.74 kNm/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14



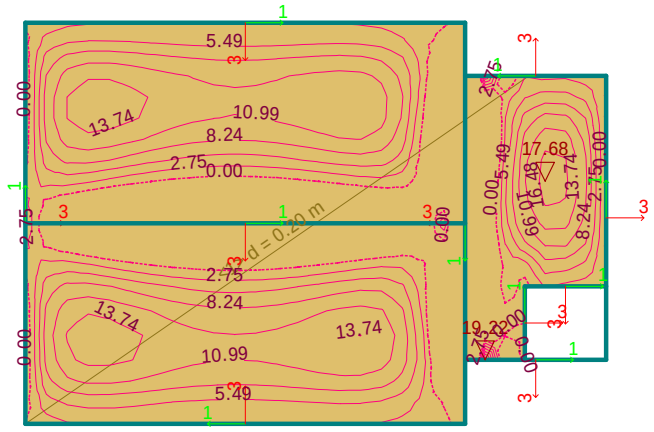
Ниво: [1.07 m]
Утицаји у плочи: max Tz,x= 0.00 / min Tz,x= -45.56 kN/m



Ниво: [1.07 m]
Утицаји у плочи: max Tz,y= 0.00 / min Tz,y= -169.28 kN/m

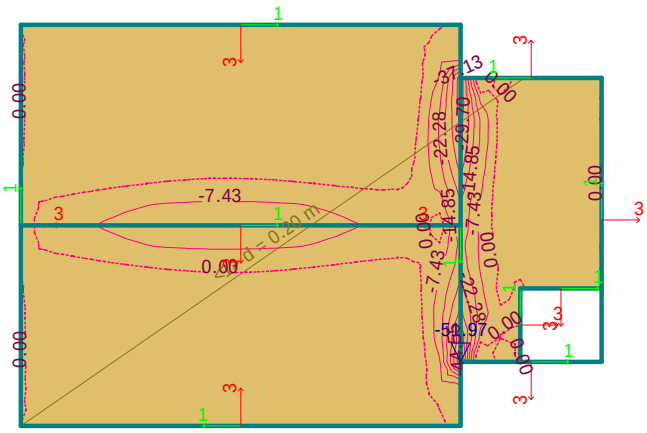
Утицаји из раванског модела - горња плоча

Опт. 8: [Анв] 5,6

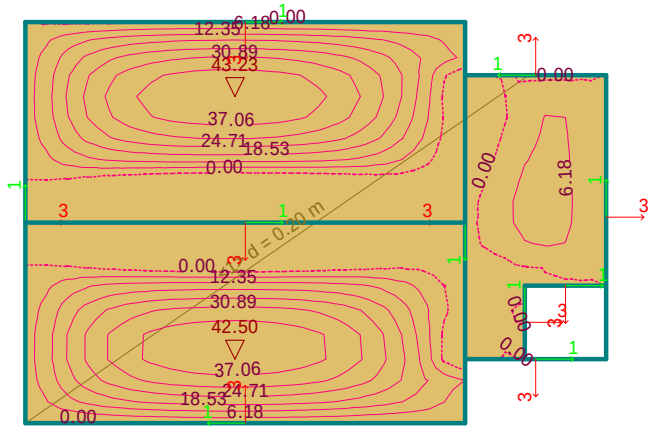


Ниво: [0.00 m]
Утицаји у плочи: max Mx= 19.22 / min Mx= 0.00 kNm/m
Опт. 8: [Анв] 5,6

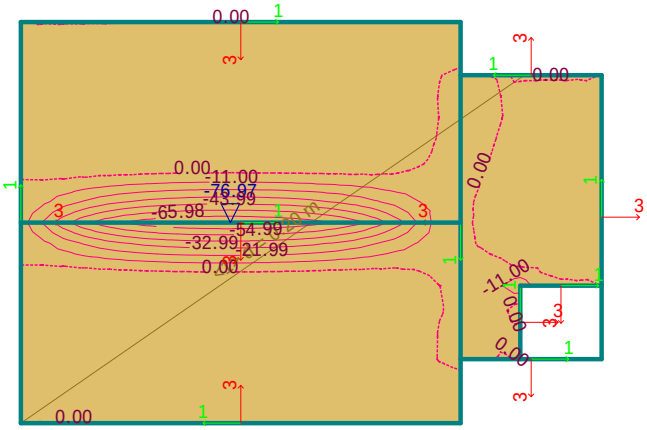
Опт. 8: [Анв] 5,6



Ниво: [0.00 m]
Утицаји у плочи: max Mx= 0.00 / min Mx= -51.97 kNm/m
Опт. 8: [Анв] 5,6

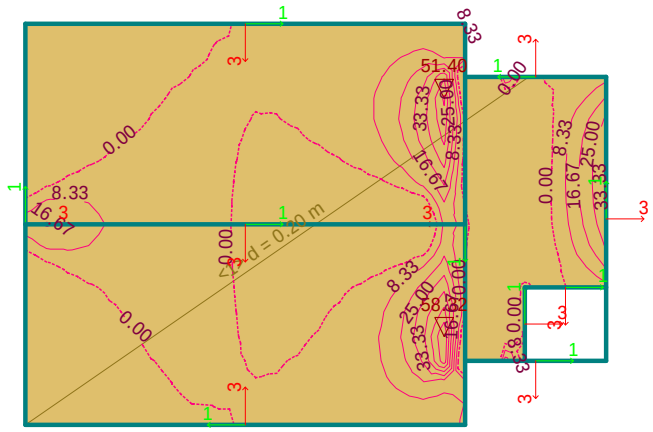


Ниво: [0.00 m]
Утицаји у плочи: max My= 43.23 / min My= 0.00 kNm/m



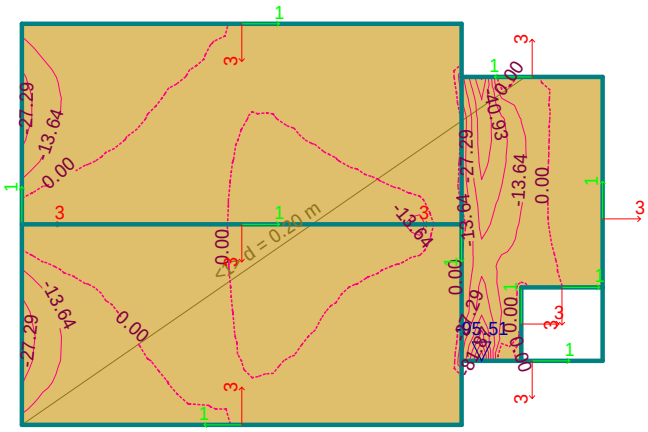
Ниво: [0.00 m]
Утицаји у плочи: max My= 0.00 / min My= -76.97 kNm/m

Опт. 8: [Анв] 5,6

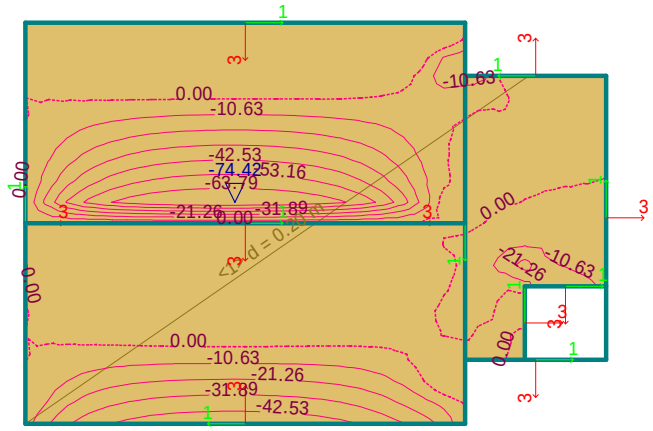


Ниво: [0.00 m]
Утицаји у плочи: max Tz,x= 58.32 / min Tz,x= 0.00 kN/m
Опт. 8: [Анв] 5,6

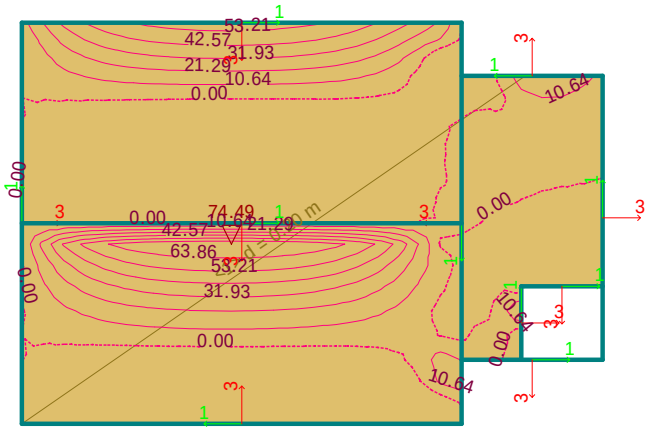
Опт. 8: [Анв] 5,6



Ниво: [0.00 m]
Утицаји у плочи: max Tz,x= 0.00 / min Tz,x= -95.51 kN/m
Опт. 8: [Анв] 5,6

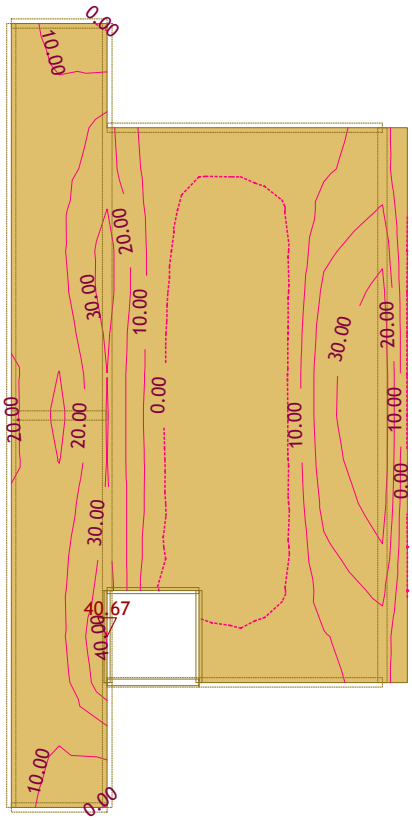


Ниво: [0.00 m]
Утицаји у плочи: max Tz,y= 0.00 / min Tz,y= -74.42 kN/m



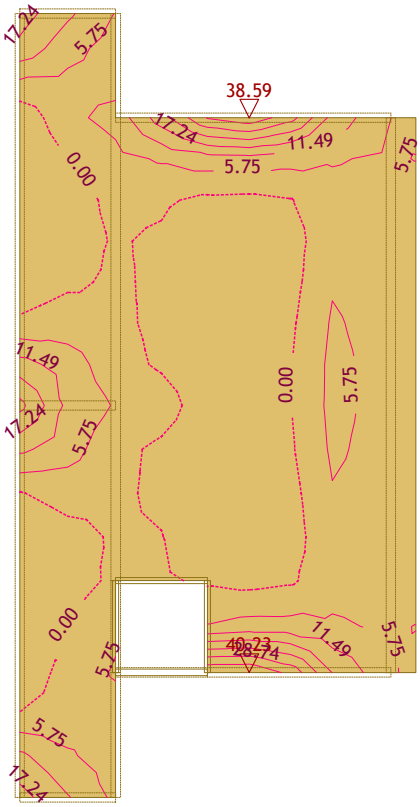
Ниво: [0.00 m]
Утицаји у плочи: max Tz,y= 74.49 / min Tz,y= 0.00 kN/m

Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

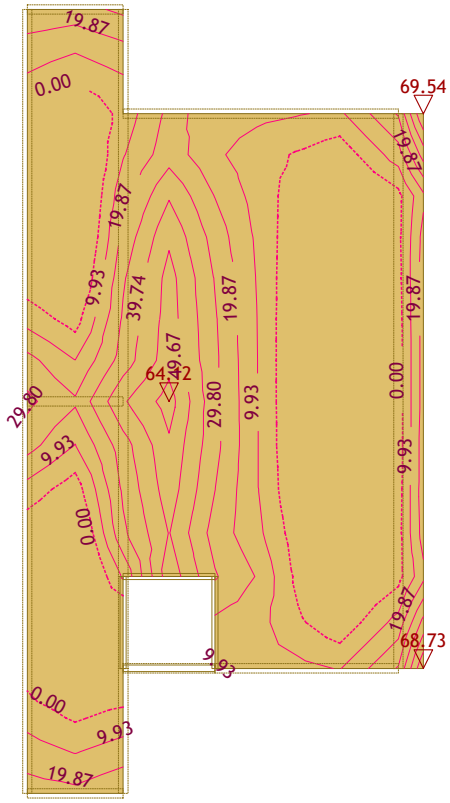


Ниво: [0.60 m]
Утицаји у плочи: max Mx= 40.67 / min Mx= 0.00 kNm/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14



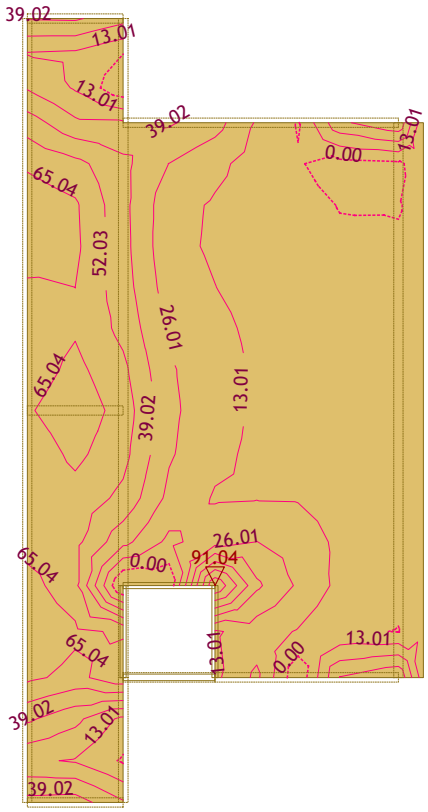
Ниво: [0.60 m]
Утицаји у плочи: max My= 40.23 / min My= 0.00 kNm/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14



Ниво: [0.60 m]
Утицаји у плочи: max Tz,x= 69.54 / min Tz,x= 0.00 kN/m

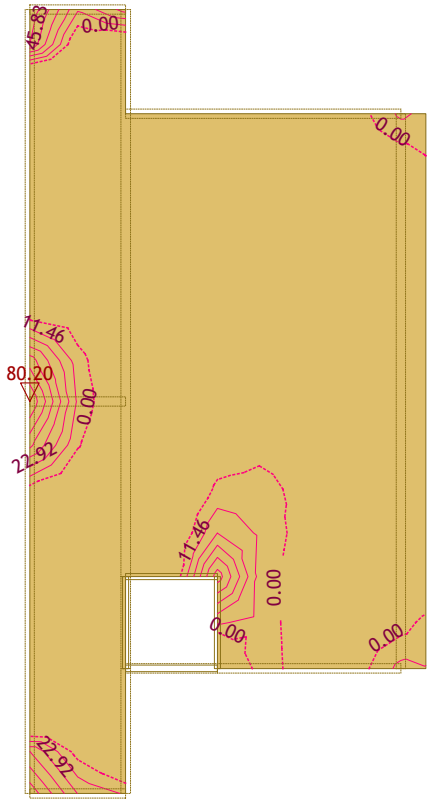
Ниво: [0.60 m]
Утицаји у плочи: max Tz,y= 74.76 / min Tz,y= 0.00 kN/m

Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

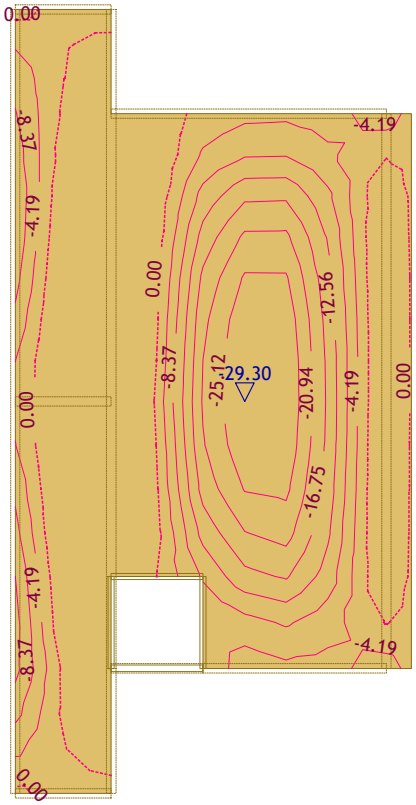


Ниво: [0.60 m]
Утицаји у плочи: max Nx= 91.04 / min Nx= 0.00 kN/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

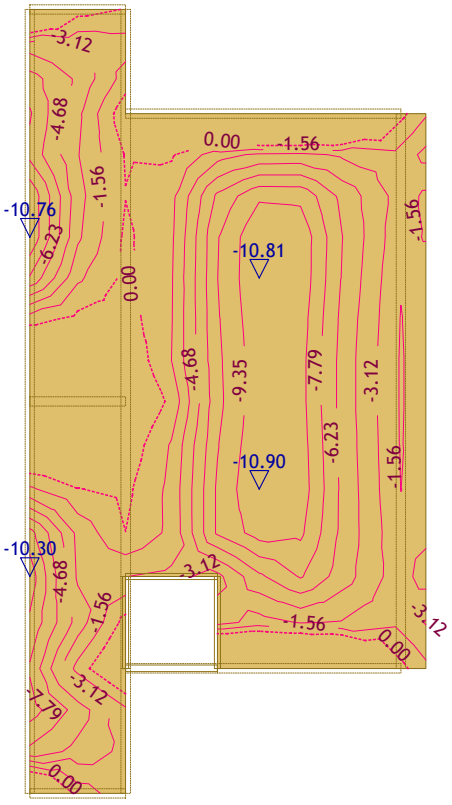
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14



Ниво: [0.60 m]
Утицаји у плочи: max Ny= 80.20 / min Ny= 0.00 kN/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

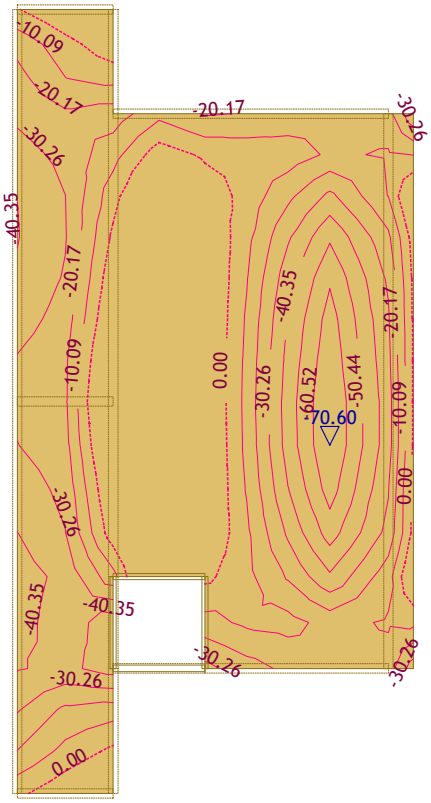


Ниво: [0.60 m]
Утицаји у плочи: max Mx= 0.00 / min Mx= -29.30 kNm/m



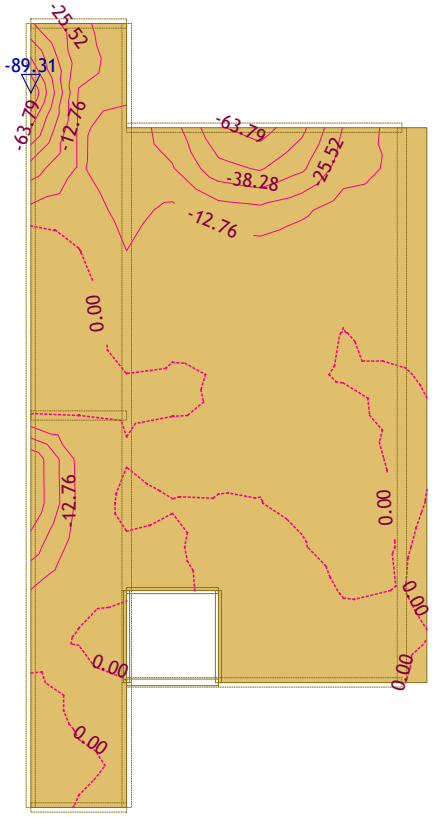
Ниво: [0.60 m]
Утицаји у плочи: max My= 0.00 / min My= -10.90 kNm/m

Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

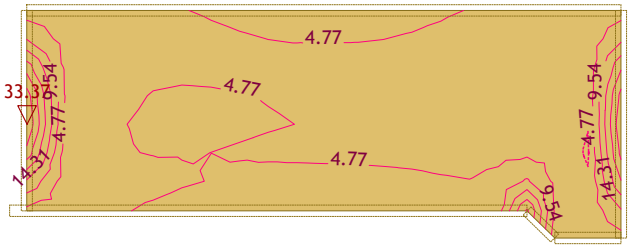


Ниво: [0.60 m]
Утицаји у плочи: max Tz,x= 0.00 / min Tz,x= -70.60 kN/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

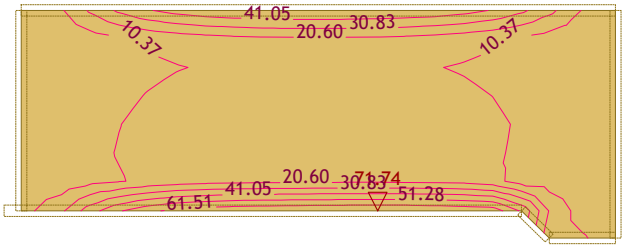
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14



Ниво: [0.60 m]
Утицаји у плочи: max Tz,y= 0.00 / min Tz,y= -89.31 kN/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

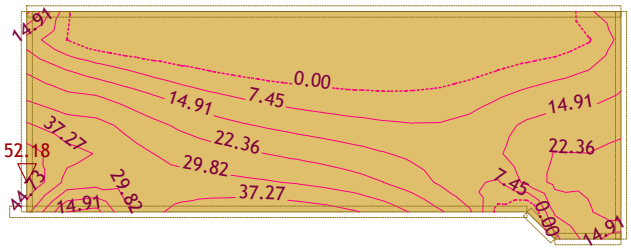


Рам: X_1
Утицаји у плочи: max Mx= 33.37 / min Mx= 0.00 kNm/m



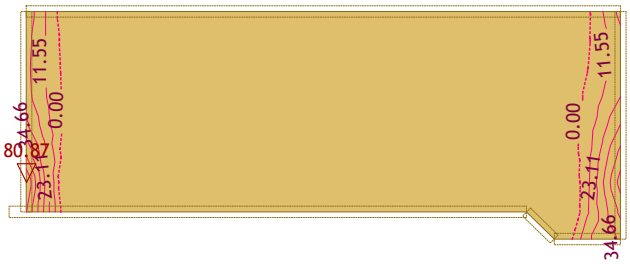
Рам: X_1
Утицаји у плочи: max My= 71.74 / min My= 0.15 kNm/m

Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

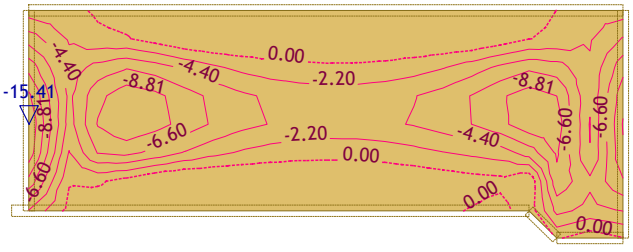


Рам: X_1
Утицаји у плочи: max Nx= 52.18 / min Nx= 0.00 kN/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

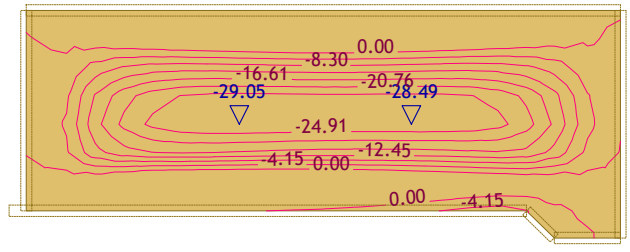
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14



Рам: X_1
Утицаји у плочи: max Ny= 80.87 / min Ny= 0.00 kN/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

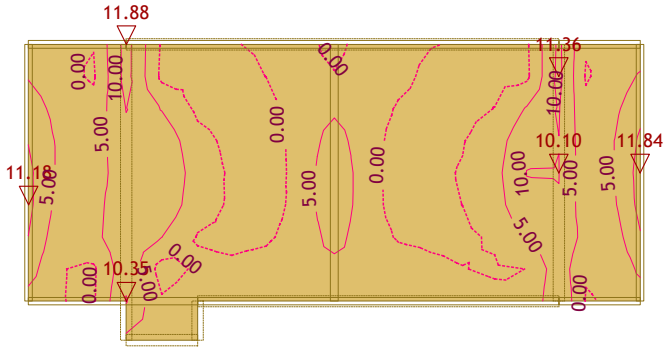


Рам: X_1
Утицаји у плочи: max Mx= 0.00 / min Mx= -15.41 kNm/m



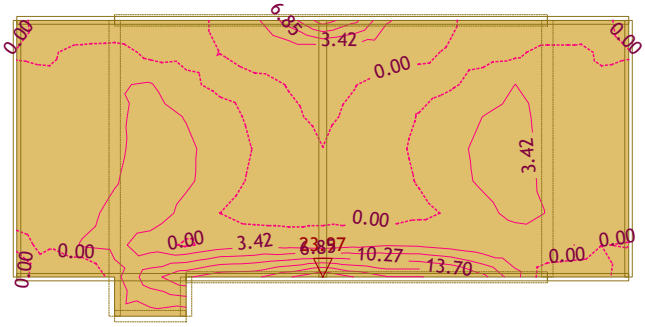
Рам: X_1
Утицаји у плочи: max My= 0.00 / min My= -29.05 kNm/m

Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

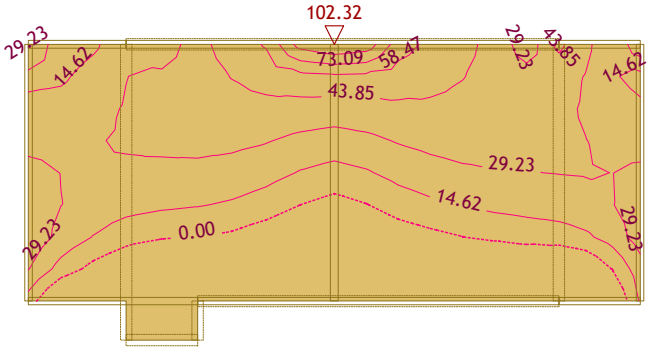


Рам: B_2
Утицаји у плочи: max Mx= 11.88 / min Mx= 0.00 kNm/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

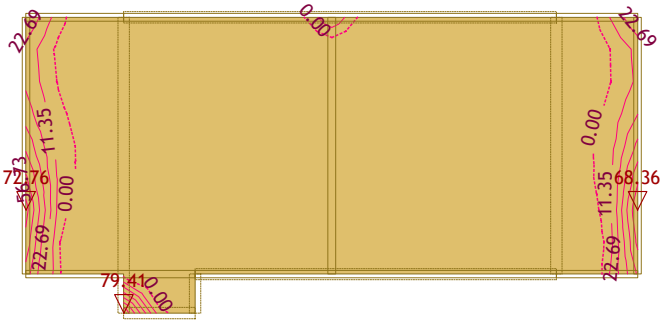
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14



Рам: B_2
Утицаји у плочи: max My= 23.97 / min My= 0.00 kNm/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

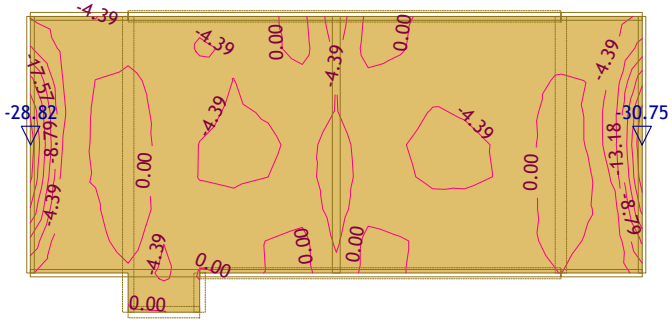


Рам: B_2
Утицаји у плочи: max Nx= 102.32 / min Nx= 0.00 kN/m



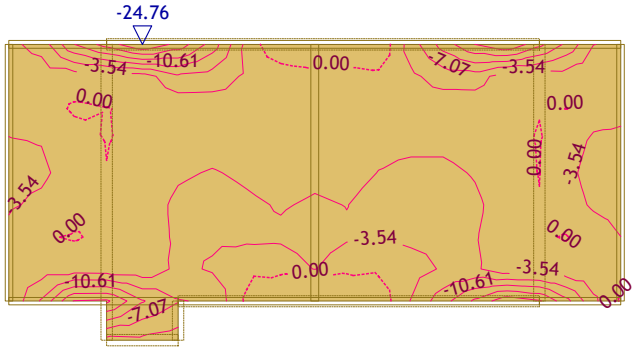
Рам: B_2
Утицаји у плочи: max Ny= 79.41 / min Ny= 0.00 kN/m

Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

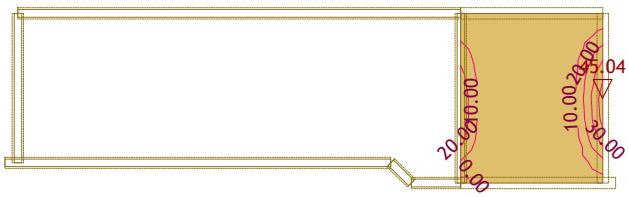


Рам: B_2
Утицаји у плочи: max Mx= 0.00 / min Mx= -30.75 kNm/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

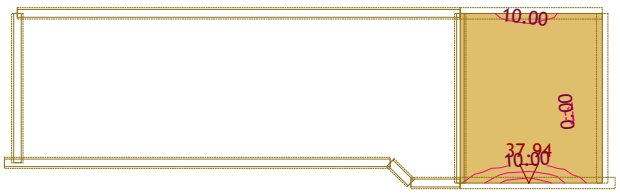
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14



Рам: B_2
Утицаји у плочи: max My= 0.00 / min My= -24.76 kNm/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

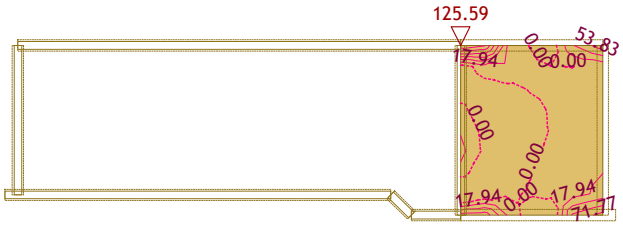


Рам: X_4
Утицаји у плочи: max Mx= 45.04 / min Mx= 0.00 kNm/m



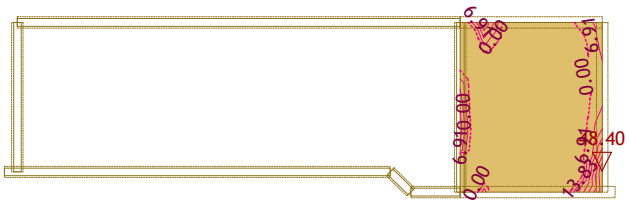
Рам: X_4
Утицаји у плочи: max My= 37.94 / min My= 0.00 kNm/m

Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

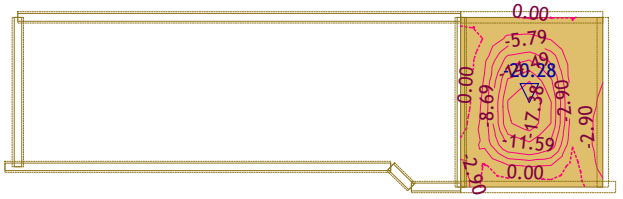


Рам: X_4
Утицаји у плочи: max Nx= 125.59 / min Nx= 0.00 kN/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

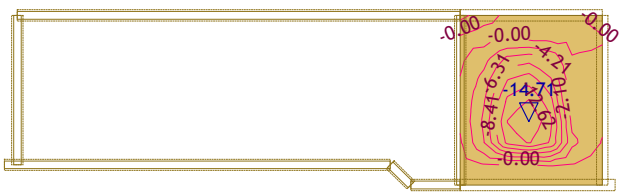
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14



Рам: X_4
Утицаји у плочи: max Ny= 48.40 / min Ny= 0.00 kN/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

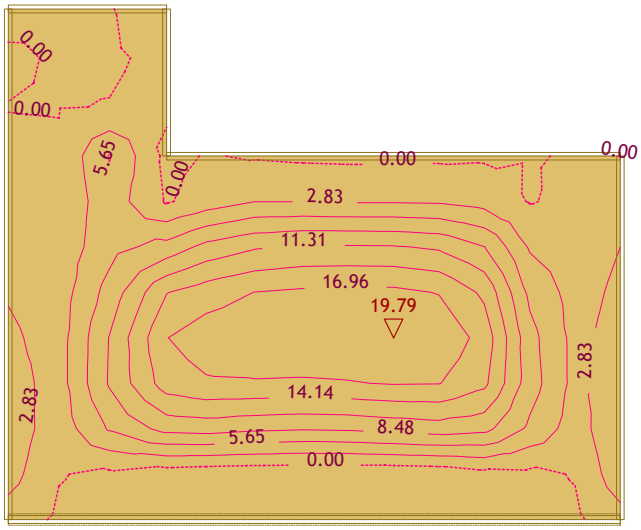


Рам: X_4
Утицаји у плочи: max Mx= 0.00 / min Mx= -20.28 kNm/m



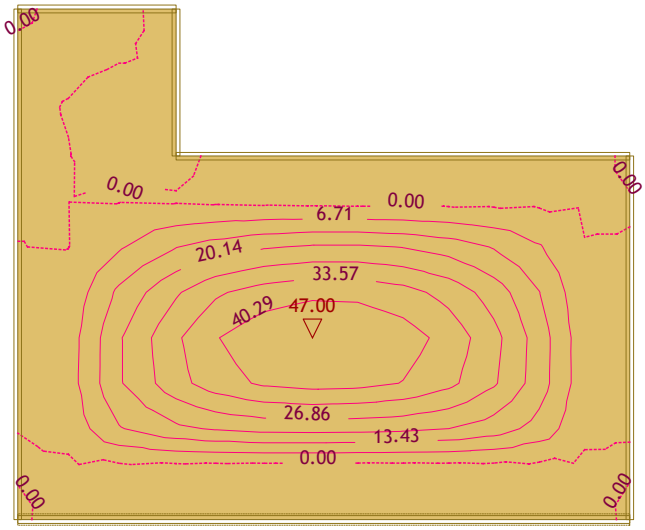
Рам: X_4
Утицаји у плочи: max My= 0.00 / min My= -14.71 kNm/m

Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

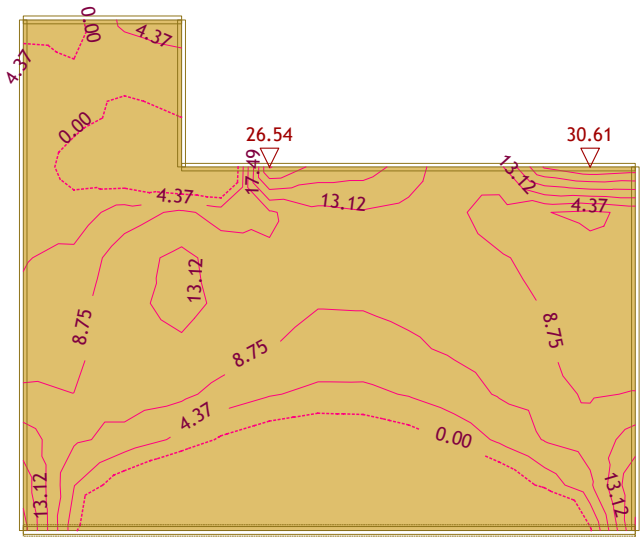


Рам: B_3
Утицаји у плочи: max Mx= 19.79 / min Mx= 0.00 kNm/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

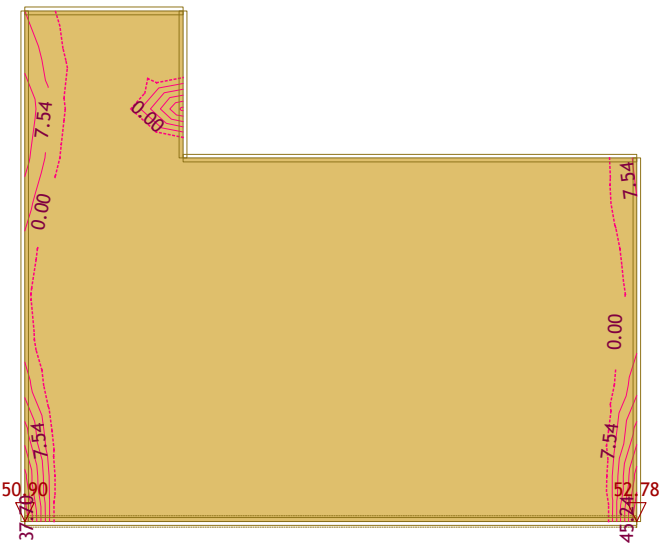
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14



Рам: B_3
Утицаји у плочи: max My= 47.00 / min My= 0.00 kNm/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

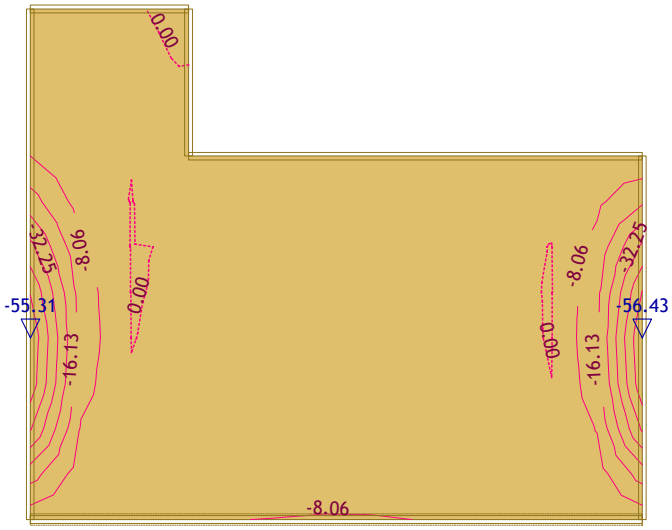


Рам: B_3
Утицаји у плочи: max Nx= 30.61 / min Nx= 0.00 kN/m



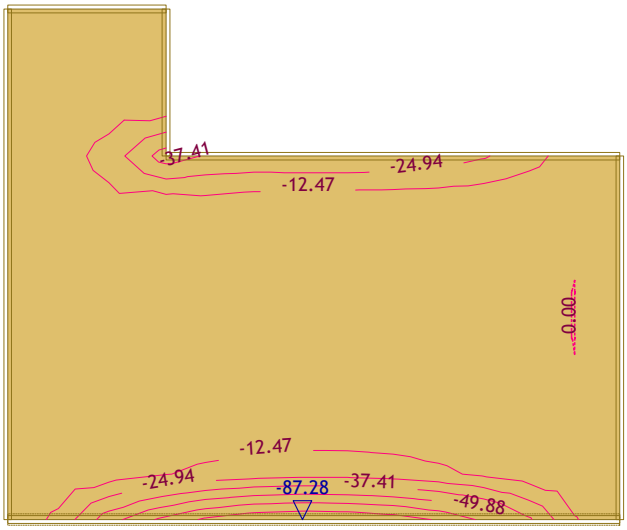
Рам: B_3
Утицаји у плочи: max Ny= 52.78 / min Ny= 0.00 kN/m

Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

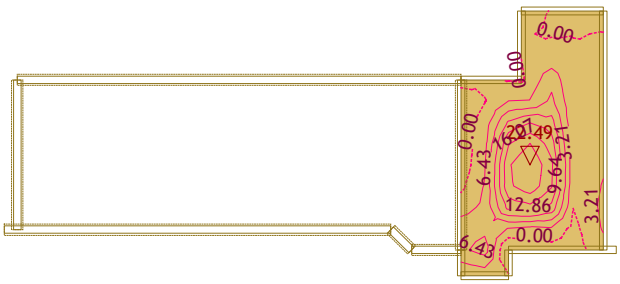


Рам: B_3
Утицаји у плочи: max Mx= 0.00 / min Mx= -56.43 kNm/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

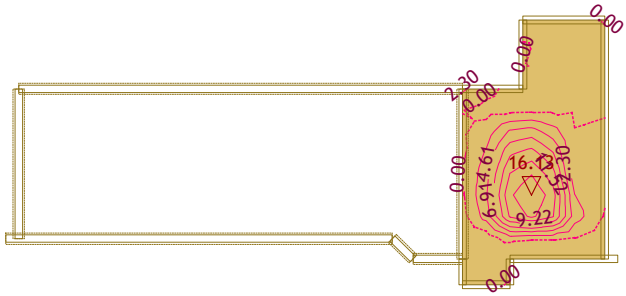
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14



Рам: B_3
Утицаји у плочи: max My= 0.00 / min My= -87.28 kNm/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

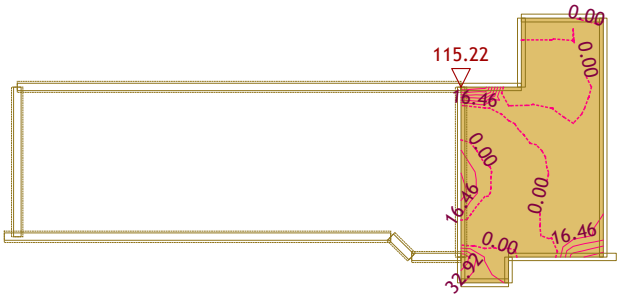


Рам: X_3
Утицаји у плочи: max Mx= 22.49 / min Mx= 0.00 kNm/m



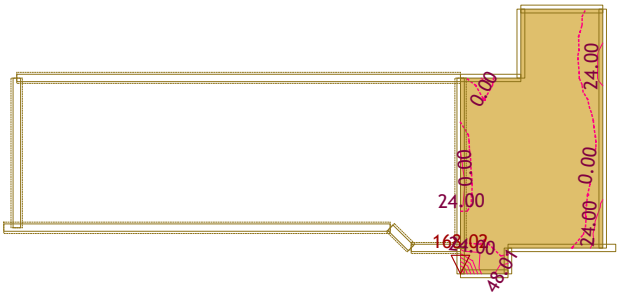
Рам: X_3
Утицаји у плочи: max My= 16.13 / min My= 0.00 kNm/m

Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

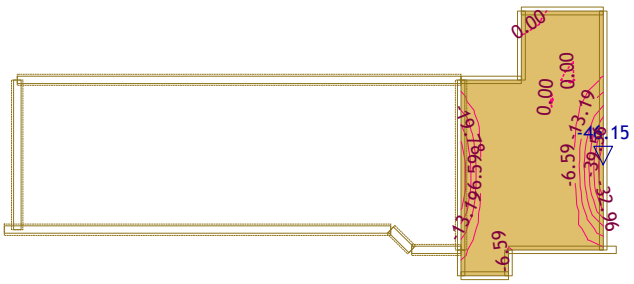


Рам: X_3
Утицаји у плочи: max Nx= 115.22 / min Nx= 0.00 kN/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

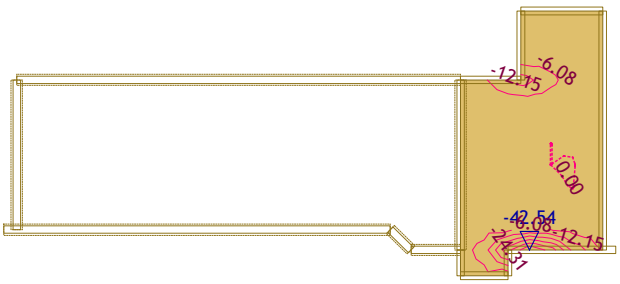
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14



Рам: X_3
Утицаји у плочи: max Ny= 168.02 / min Ny= 0.00 kN/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

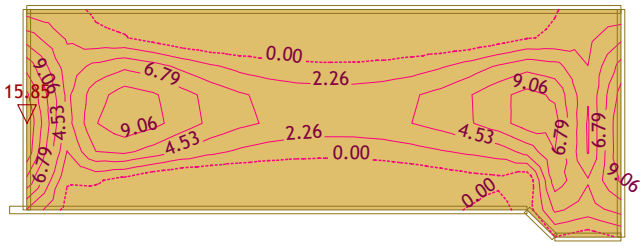


Рам: X_3
Утицаји у плочи: max Mx= 0.00 / min Mx= -46.15 kNm/m



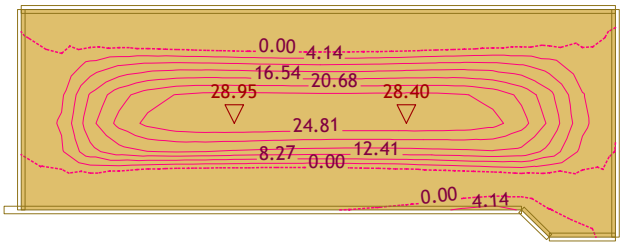
Рам: X_3
Утицаји у плочи: max My= 0.00 / min My= -42.54 kNm/m

Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

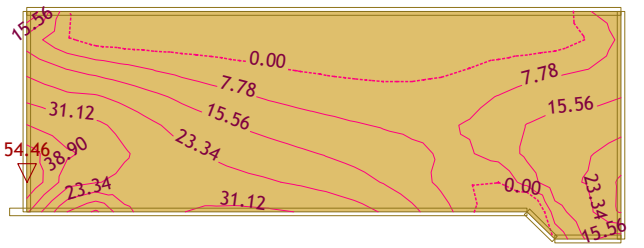


Рам: X_2
Утицаји у плочи: max Mx= 15.85 / min Mx= 0.00 kNm/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

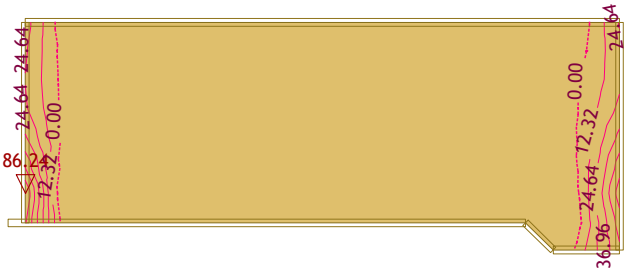
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14



Рам: X_2
Утицаји у плочи: max My= 28.95 / min My= 0.00 kNm/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

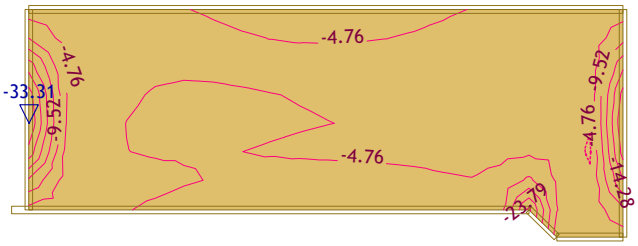


Рам: X_2
Утицаји у плочи: max Nx= 54.46 / min Nx= 0.00 kN/m



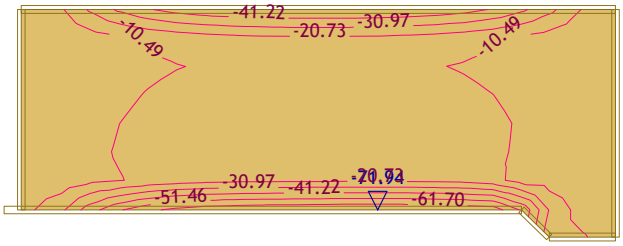
Рам: X_2
Утицаји у плочи: max Ny= 86.24 / min Ny= 0.00 kN/m

Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

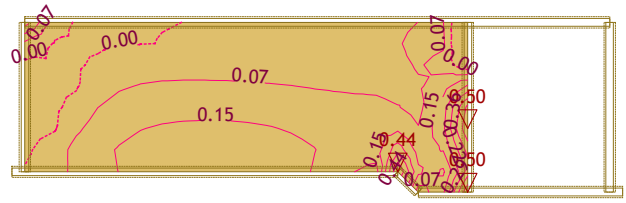


Рам: X_2
Утицаји у плочи: max Mx= 0.00 / min Mx= -33.31 kNm/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

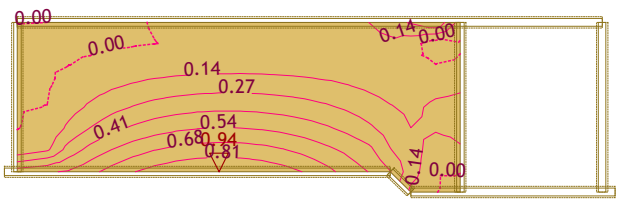
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14



Рам: X_2
Утицаји у плочи: max My= -0.25 / min My= -71.94 kNm/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

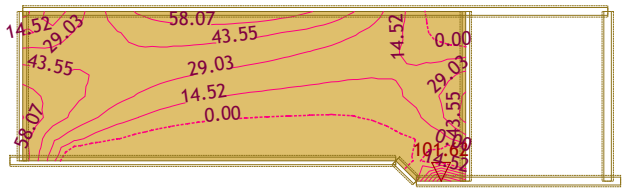


Рам: X_7
Утицаји у плочи: max Mx= 0.50 / min Mx= 0.00 kNm/m



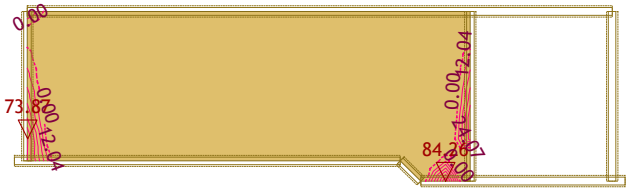
Рам: X_7
Утицаји у плочи: max My= 0.94 / min My= 0.00 kNm/m

Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

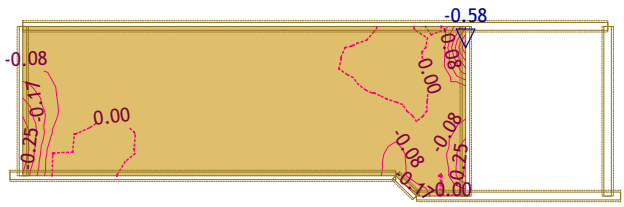


Рам: X_7
Утицаји у плочи: max Nx= 101.62 / min Nx= 0.00 kN/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

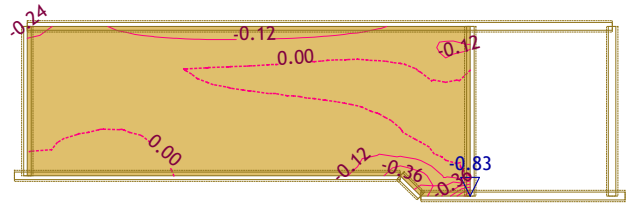
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14



Рам: X_7
Утицаји у плочи: max Ny= 84.26 / min Ny= 0.00 kN/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

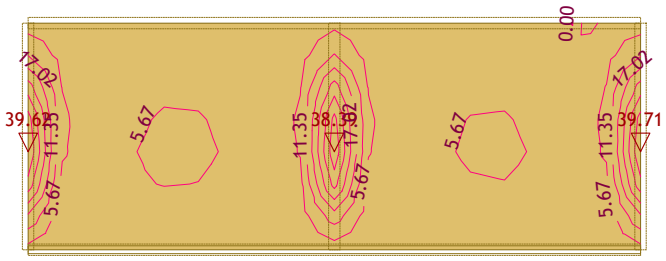


Рам: X_7
Утицаји у плочи: max Mx= 0.00 / min Mx= -0.58 kNm/m



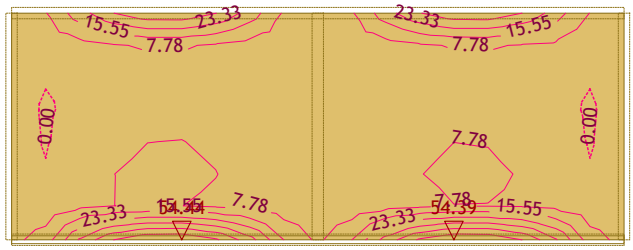
Рам: X_7
Утицаји у плочи: max My= 0.00 / min My= -0.83 kNm/m

Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

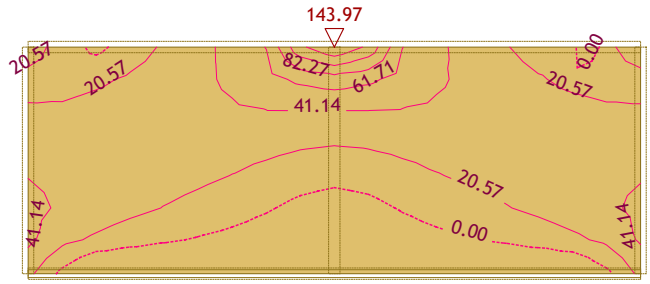


Рам: B_1
Утицаји у плочи: max Mx= 39.71 / min Mx= 0.00 kNm/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

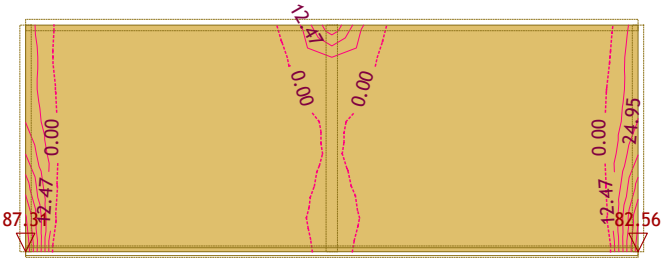
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14



Рам: B_1
Утицаји у плочи: max My= 54.44 / min My= 0.00 kNm/m
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14

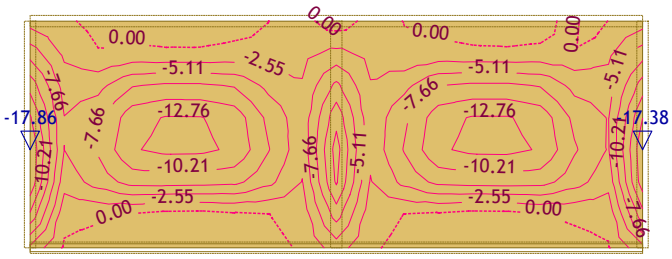


Рам: B_1
Утицаји у плочи: max Nx= 143.97 / min Nx= 0.00 kN/m



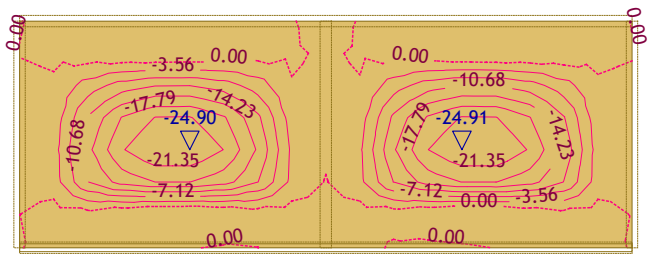
Рам: B_1
Утицаји у плочи: max Ny= 87.31 / min Ny= 0.00 kN/m

Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14



Рам: B_1
Утицаји у плочи: max Mx= 0.00 / min Mx= -17.86 kNm/m

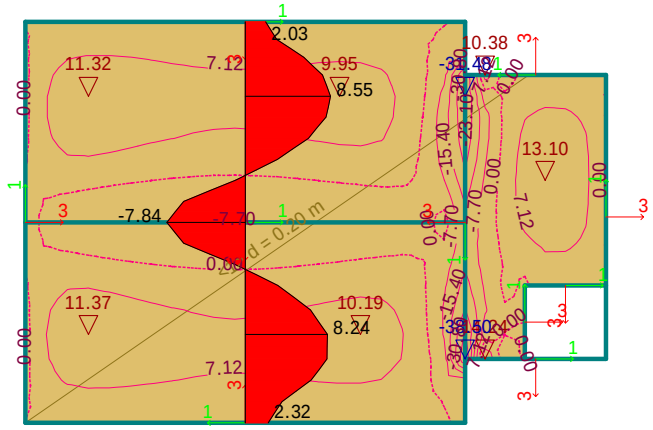
Опт. 16: [Anvelopa ULS] 7,8,10,11,13,14



Рам: B_1
Утицаји у плочи: max My= 0.00 / min My= -24.91 kNm/m

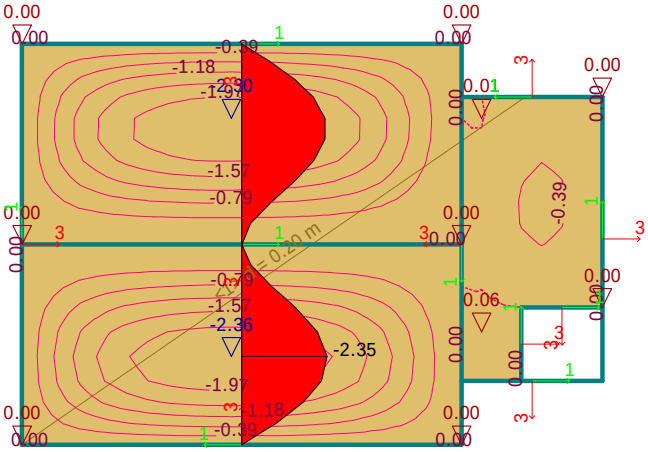
Усвојена вредност момента Mx и померања zp за прорачун угиба

Опт. 7: I+II



Ниво: [0.00 m]
Утицаји у плочи: max Mx= 14.24 / min Mx= -38.50 kNm/m

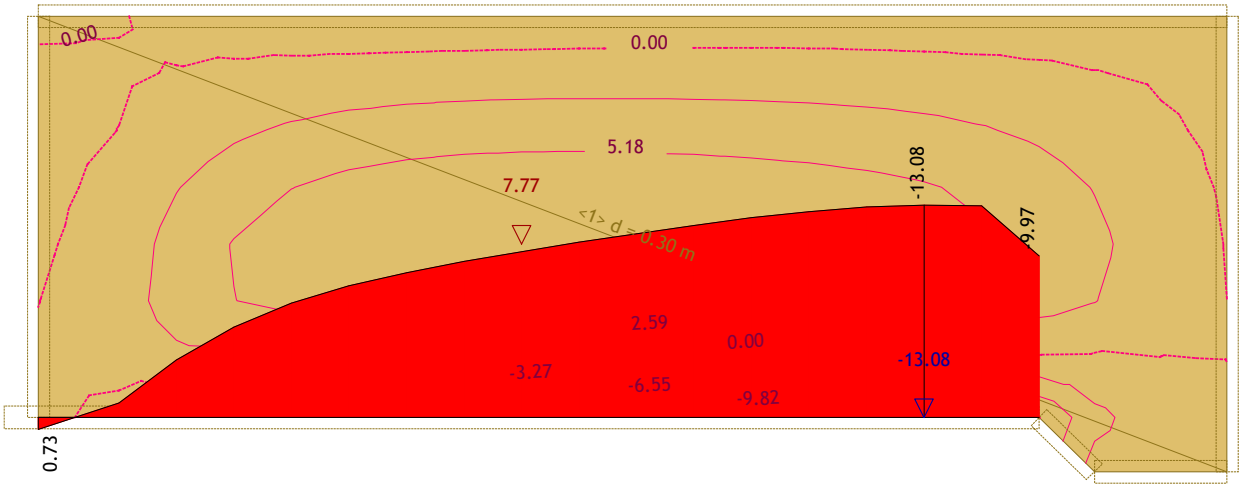
Опт. 7: I+II



Ниво: [0.00 m]
Утицаји у плочи: max Zп= 0.06 / min Zп= -2.36 m / 1000

Усвојена вредност момента My за прорачун прслина

Опт. 3: Voda

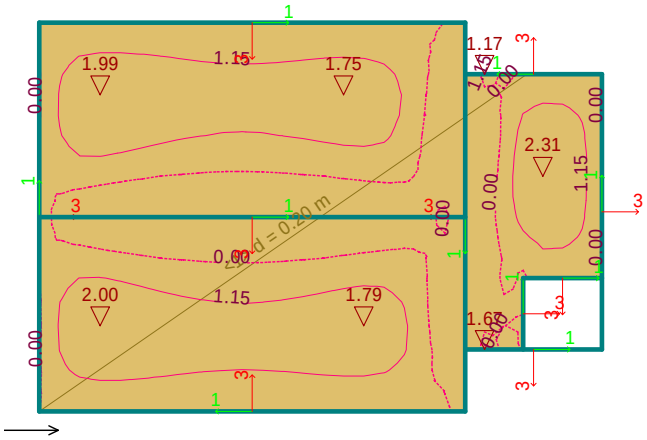


Рам: X_1
Утицаји у плочи: max My= 7.77 / min My= -13.08 kNm/m

6.1.4.3 Димензионисање

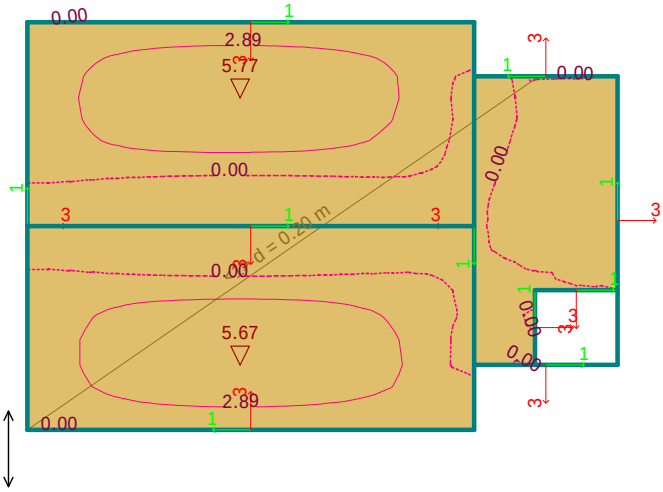
Потребна арматура у горњој плочи из раванског модела

Меродавно оптерећење: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=2.00 cm

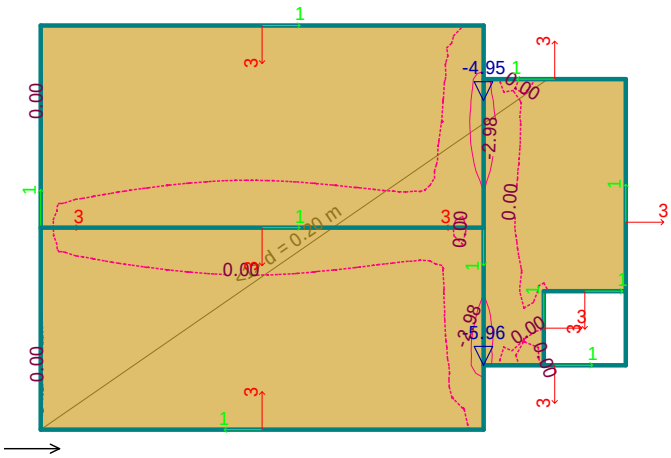


Ниво: [0.00 m]
Aa - д.зона - Правац 1 - max Aa1,д= 2.31 cm²/m
Меродавно оптерећење: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=2.00 cm

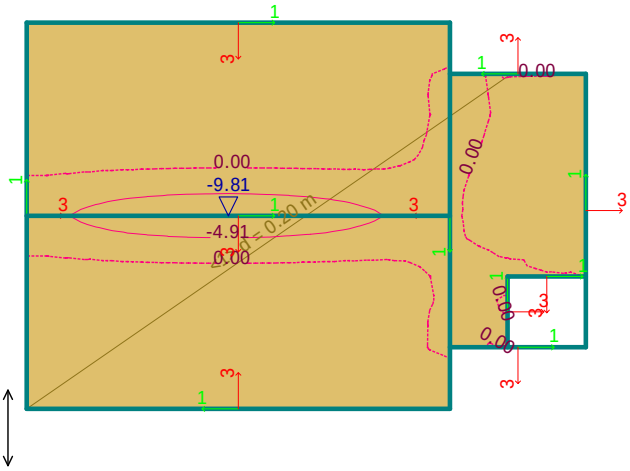
Меродавно оптерећење: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=2.00 cm



Ниво: [0.00 m]
Aa - д.зона - Правац 2 - max Aa2,д= 5.77 cm²/m
Меродавно оптерећење: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=2.00 cm



Ниво: [0.00 m]
Aa - г.зона - Правац 1 - max Aa1,г= -5.96 cm²/m

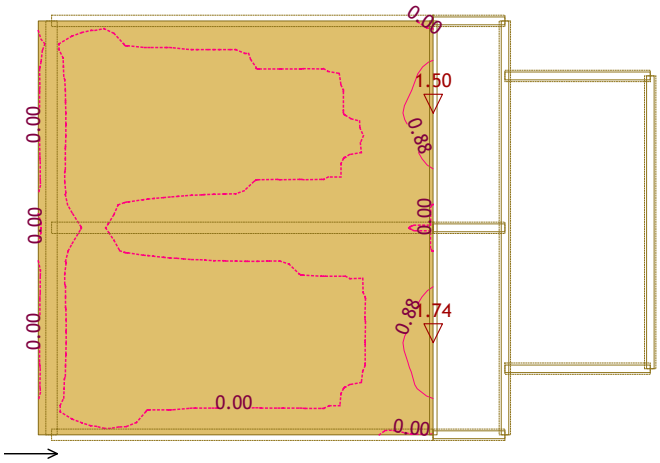


Ниво: [0.00 m]
Aa - г.зона - Правац 2 - max Aa2,г= -9.81 cm²/m

Димензионисање (бетон)

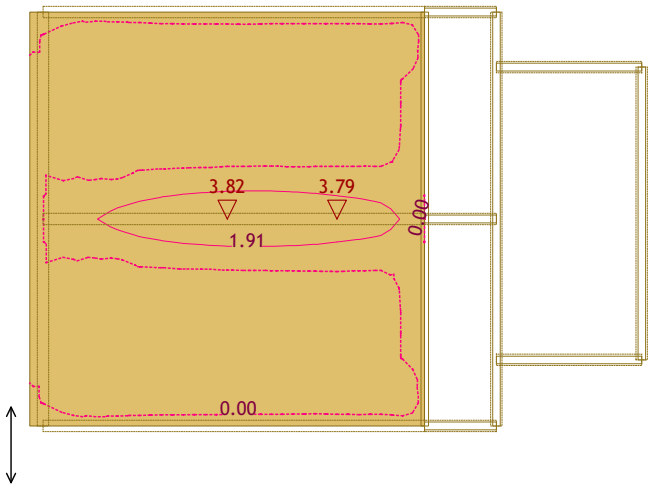
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14

SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

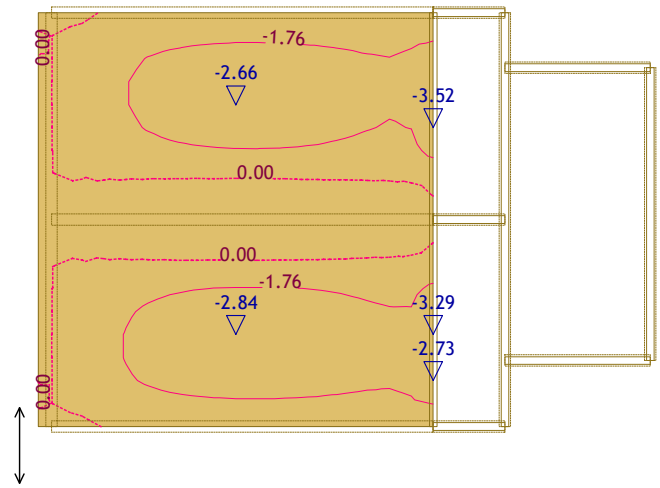


Ниво: [1.07 m]
Aa - д.зона - Правац 1 - max Aa1,д= 1.74 cm²/m
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

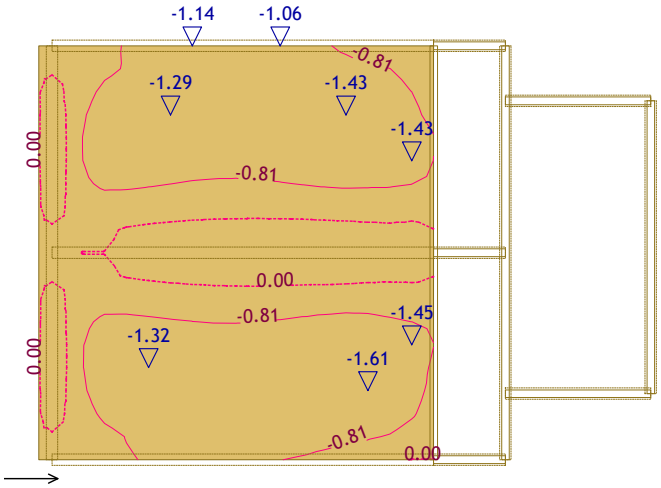
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm



Ниво: [1.07 m]
Aa - д.зона - Правац 2 - max Aa2,д= 3.82 cm²/m
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

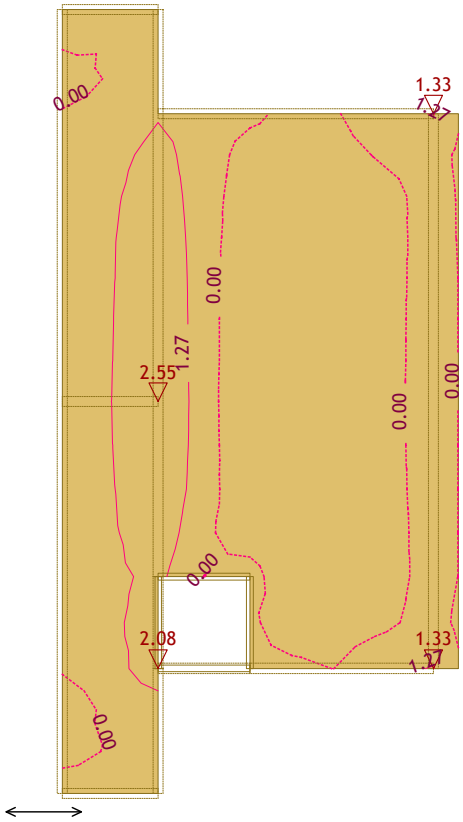


Ниво: [1.07 m]
Aa - г.зона - Правац 2 - max Aa2,г= -3.52 cm²/m



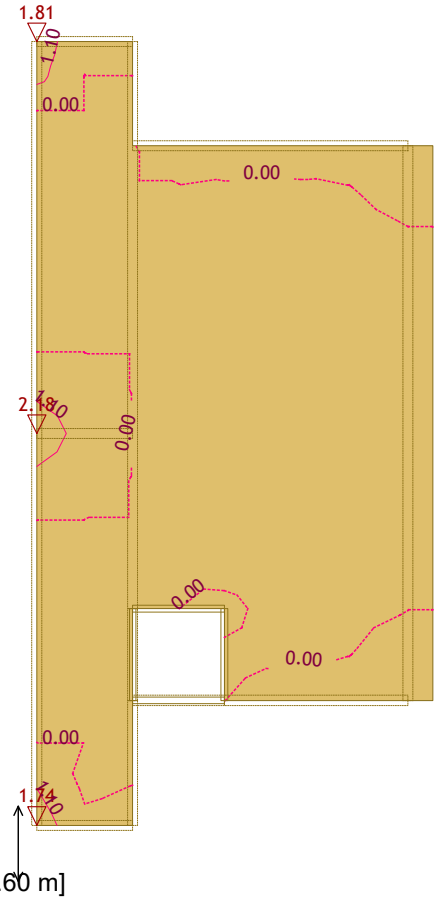
Ниво: [1.07 m]
Aa - г.зона - Правац 1 - max Aa1,г= -1.61 cm²/m

Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

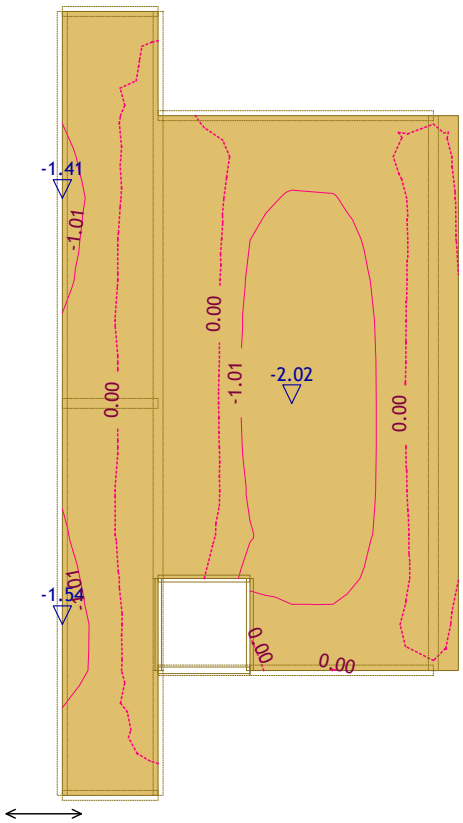


Ниво: [0.60 m]
Aa - д.зона - Правац 1 - max Aa1,д= 2.55 cm²/m
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

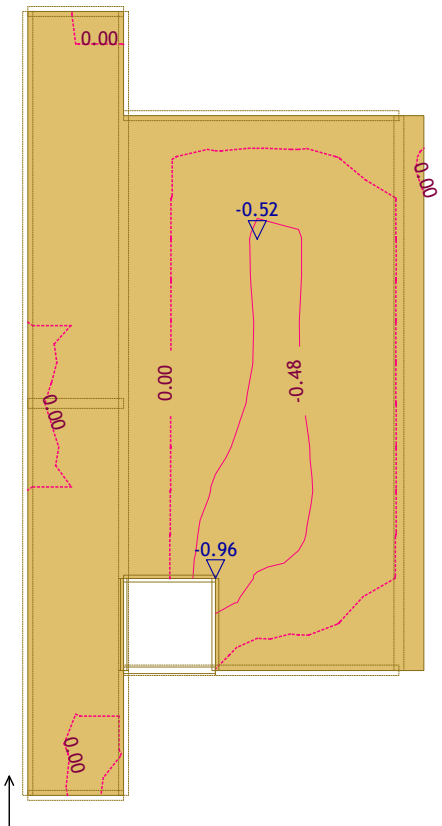
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm



Ниво: [0.60 m]
Aa - д.зона - Правац 2 - max Aa2,д= 2.18 cm²/m
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

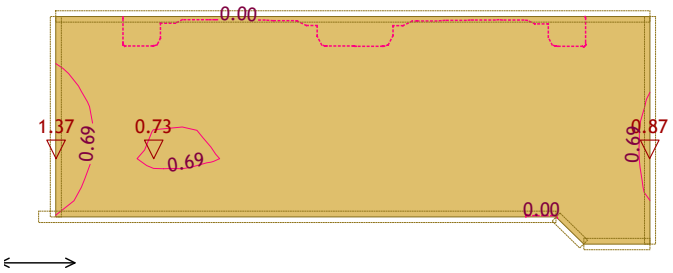


Ниво: [0.60 m]
Aa - г.зона - Правац 1 - max Aa1,г= -2.02 cm²/m

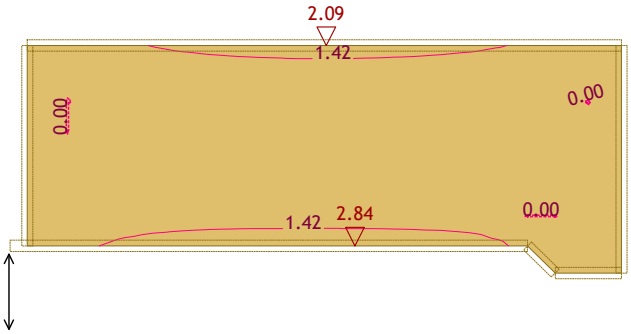


Ниво: [0.60 m]
Aa - г.зона - Правац 2 - max Aa2,г= -0.96 cm²/m

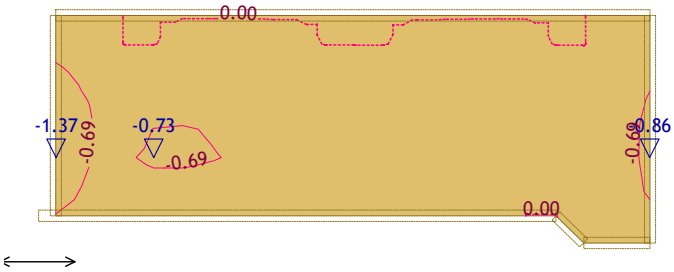
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm



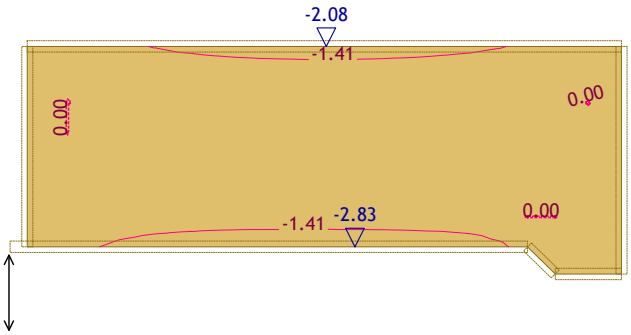
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm



Рам: X_1
Aa - д.зона - Правац 1 - max Aa1,д= 1.37 cm²/m
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm



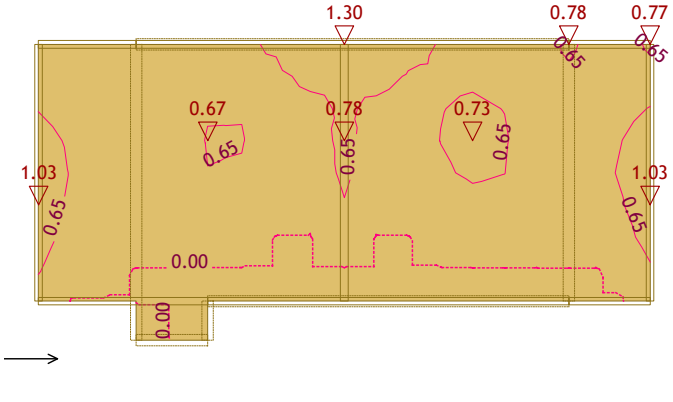
Рам: X_1
Aa - д.зона - Правац 2 - max Aa2,д= 2.84 cm²/m
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm



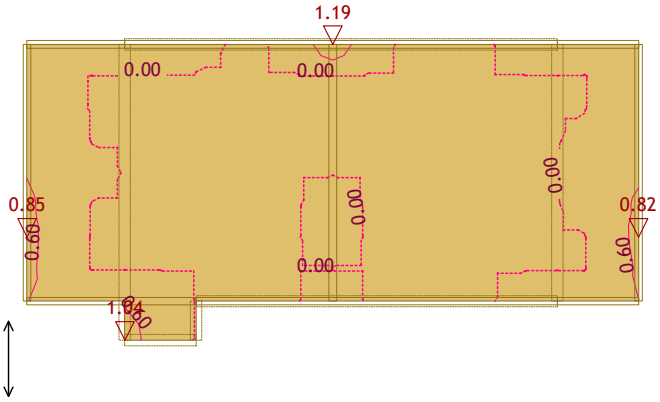
Рам: X_1
Aa - г.зона - Правац 1 - max Aa1,г= -1.37 cm²/m

Рам: X_1
Aa - г.зона - Правац 2 - max Aa2,г= -2.83 cm²/m

Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

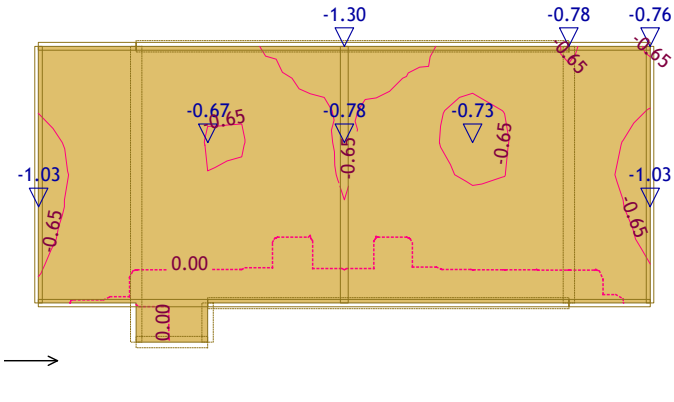


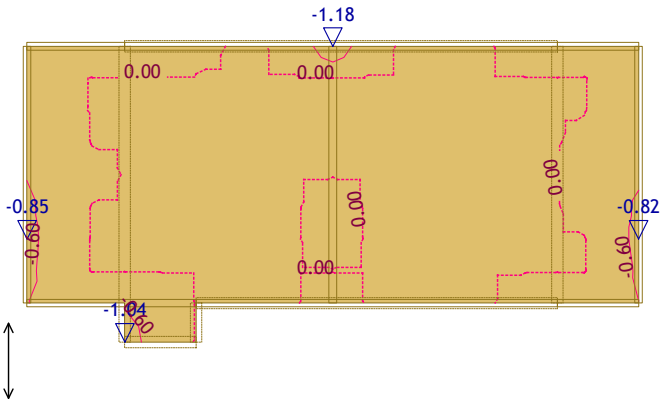
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm



Рам: B_2
Aa - д.зона - Правац 1 - max Aa1,д= 1.30 cm²/m
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Рам: B_2
Aa - д.зона - Правац 2 - max Aa2,д= 1.19 cm²/m
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

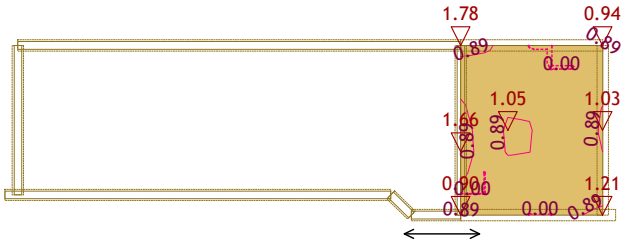




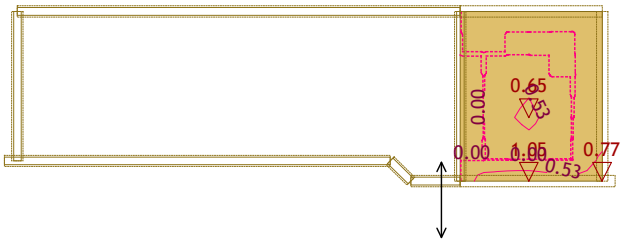
Рам: B_2
Aa - г.зона - Правац 1 - max Aa1,г= -1.30 cm²/m

Рам: B_2
Aa - г.зона - Правац 2 - max Aa2,г= -1.18 cm²/m

Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

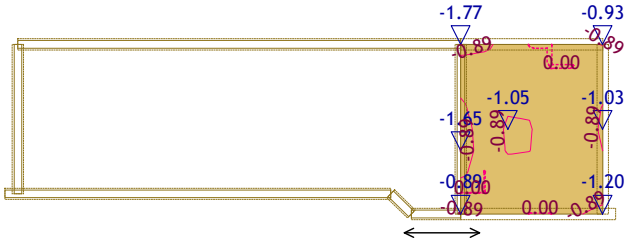


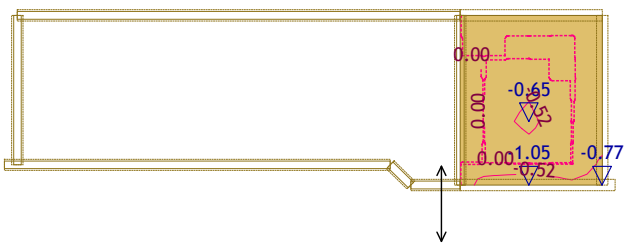
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm



Рам: X_4
Aa - д.зона - Правац 1 - max Aa1,д= 1.78 cm²/m
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Рам: X_4
Aa - д.зона - Правац 2 - max Aa2,д= 1.05 cm²/m
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

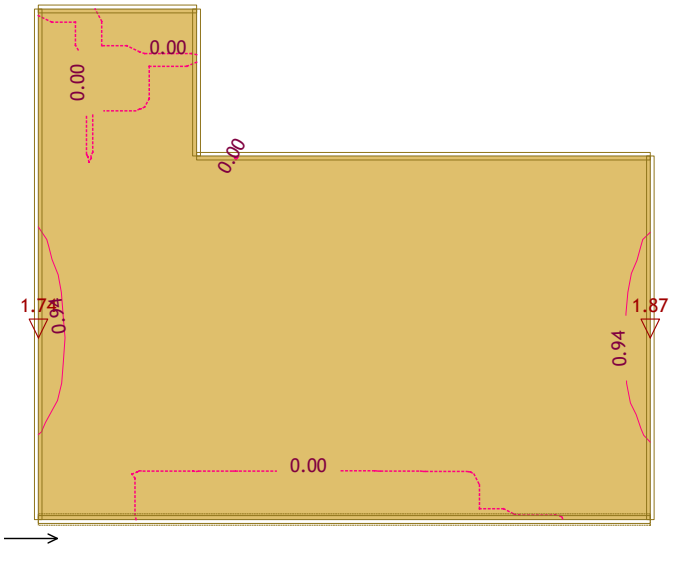




Рам: X_4
Aa - г.зона - Правац 1 - max Aa1,г= -1.77 cm²/m

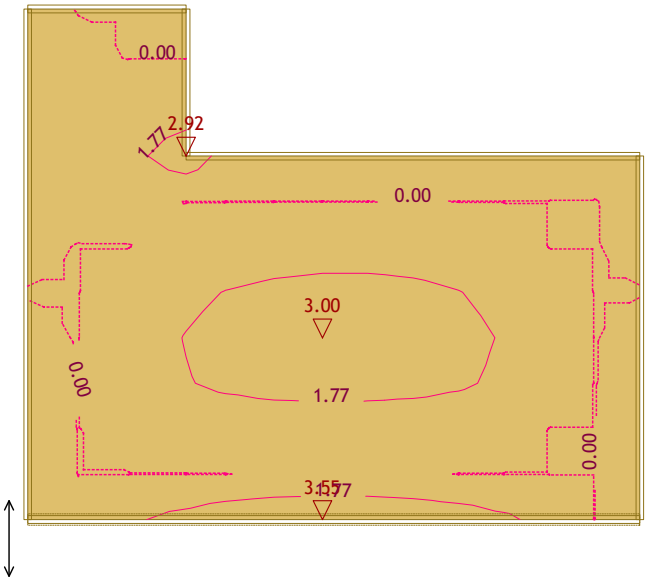
Рам: X_4
Aa - г.зона - Правац 2 - max Aa2,г= -1.05 cm²/m

Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

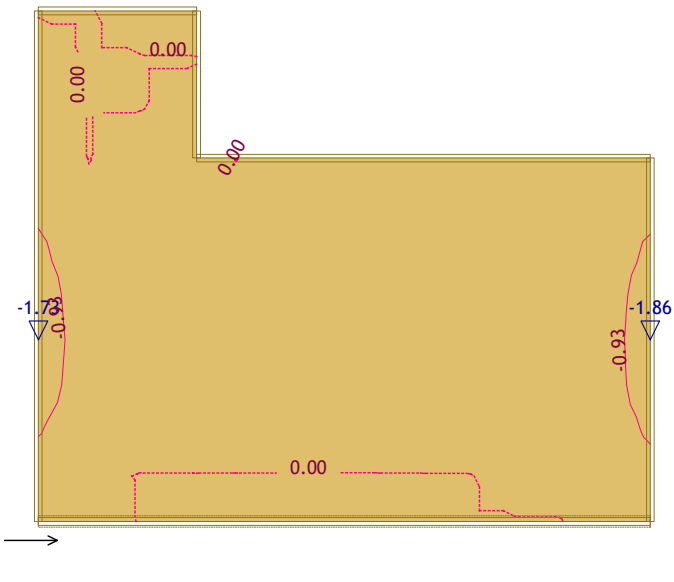


Рам: B_3
Aa - д.зона - Правац 1 - max Aa1,д= 1.87 cm²/m
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

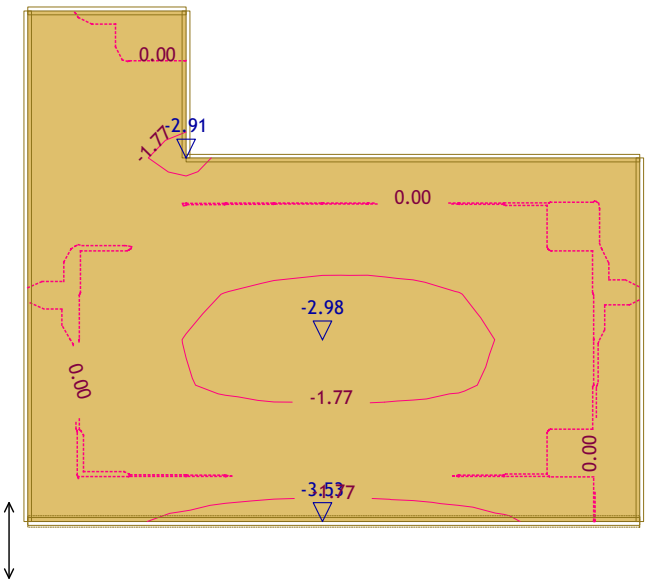
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm



Рам: B_3
Aa - д.зона - Правац 2 - max Aa2,д= 3.55 cm²/m
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

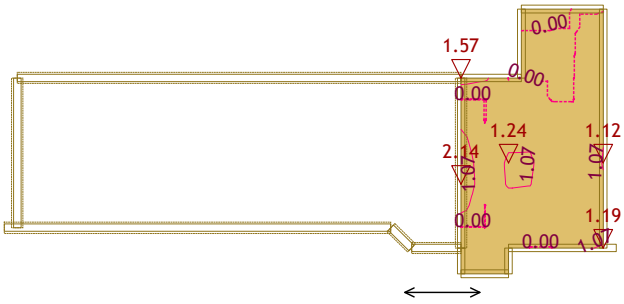


Рам: B_3
Aa - г.зона - Правац 1 - max Aa1,г= -1.86 cm²/m

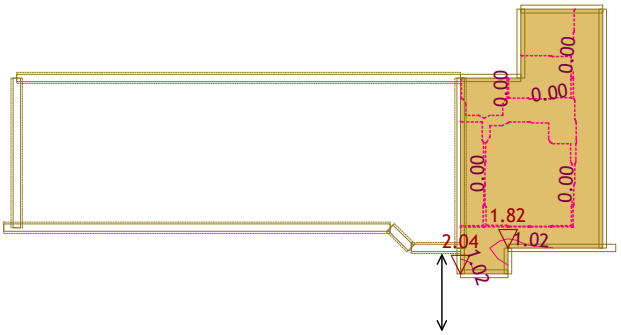


Рам: B_3
Aa - г.зона - Правац 2 - max Aa2,г= -3.53 cm²/m

Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

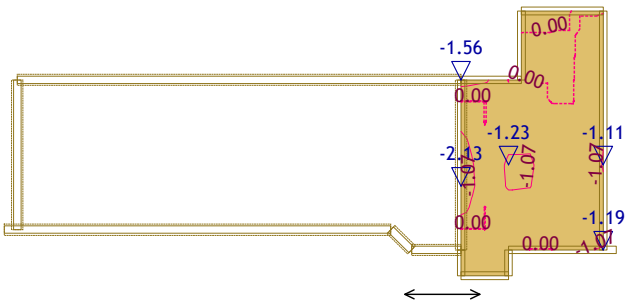


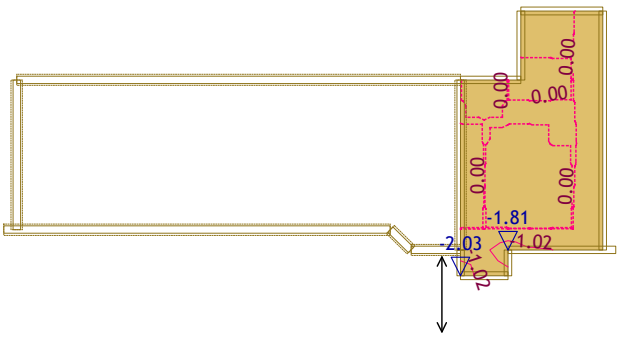
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm



Рам: X_3
Aa - д.зона - Правац 1 - max Aa1,д= 2.14 cm²/m
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Рам: X_3
Aa - д.зона - Правац 2 - max Aa2,д= 2.04 cm²/m
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

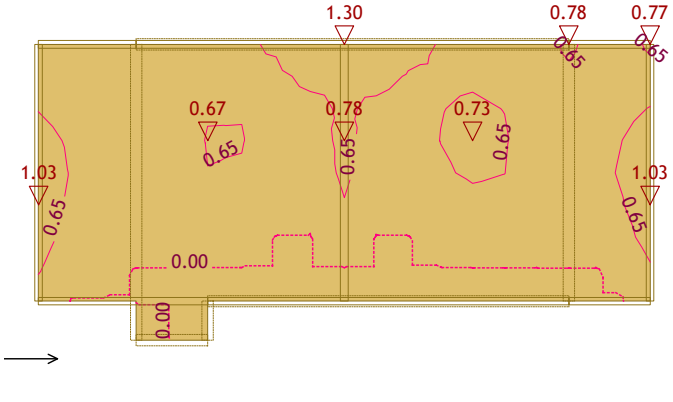




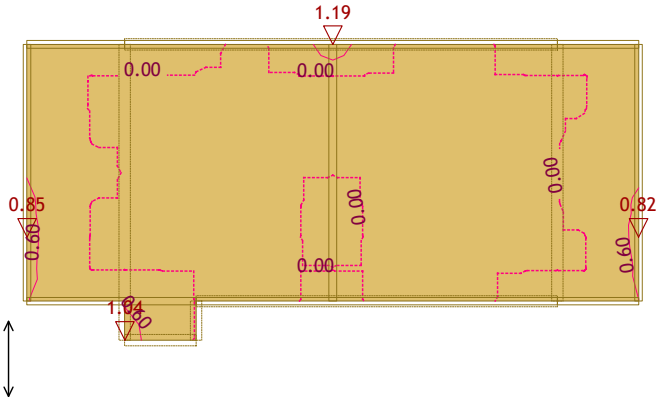
Рам: X_3
Aa - г.зона - Правац 1 - max Aa1,г= -2.13 cm²/m

Рам: X_3
Aa - г.зона - Правац 2 - max Aa2,г= -2.03 cm²/m

Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

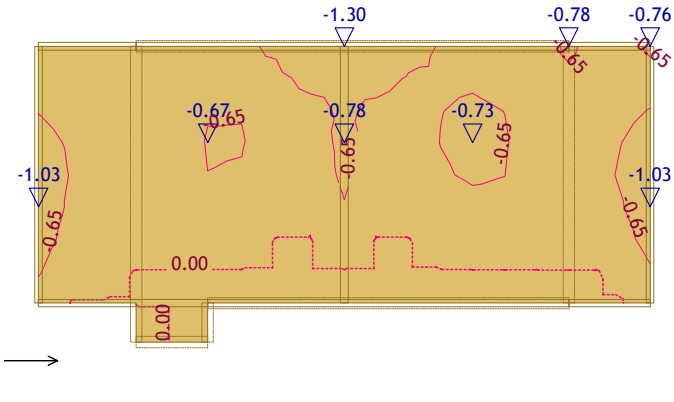


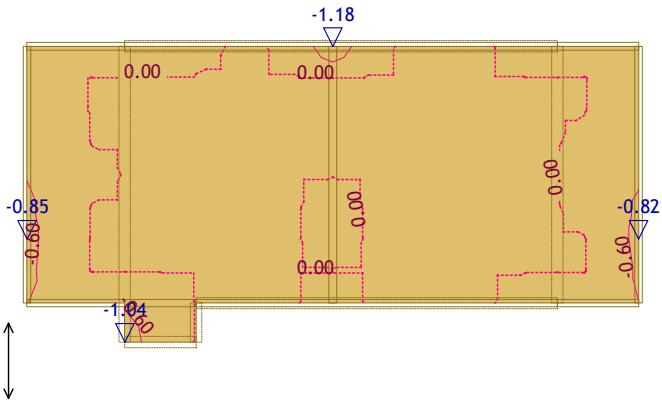
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm



Рам: B_2
Aa - д.зона - Правац 1 - max Aa1,д= 1.30 cm²/m
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Рам: B_2
Aa - д.зона - Правац 2 - max Aa2,д= 1.19 cm²/m
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm



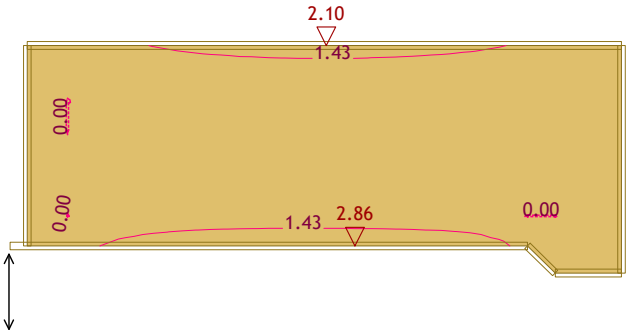


Рам: B_2
Aa - г.зона - Правац 1 - max Aa1,г= -1.30 cm²/m

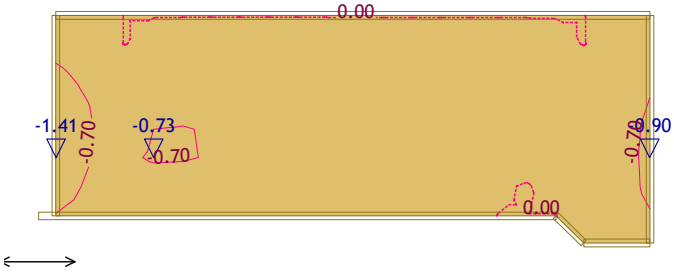
Рам: B_2
Aa - г.зона - Правац 2 - max Aa2,г= -1.18 cm²/m

Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

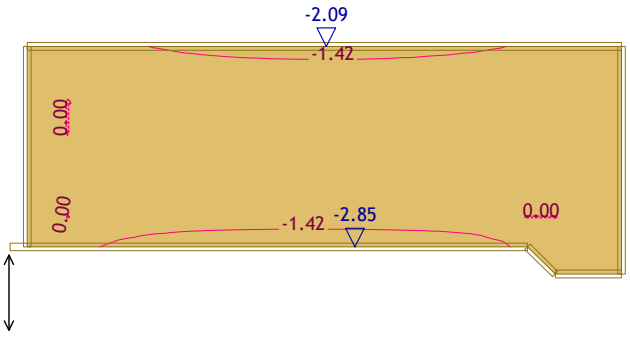
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm



Рам: X_2
Aa - д.зона - Правац 1 - max Aa1,д= 1.41 cm²/m
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm



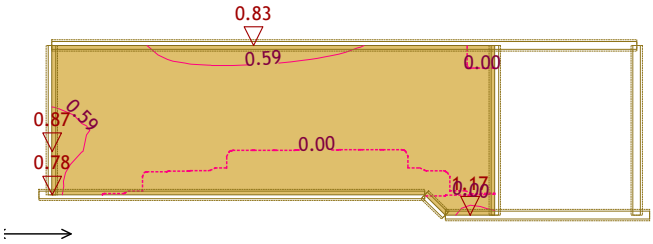
Рам: X_2
Aa - д.зона - Правац 2 - max Aa2,д= 2.86 cm²/m
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm



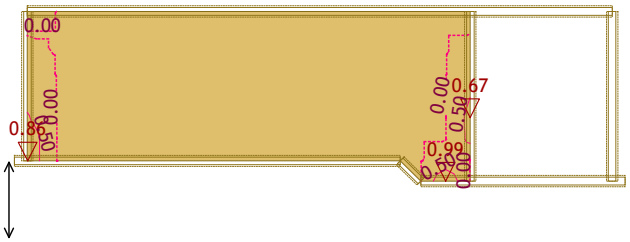
Рам: X_2
Aa - г.зона - Правац 1 - max Aa1,г= -1.41 cm²/m

Рам: X_2
Aa - г.зона - Правац 2 - max Aa2,г= -2.85 cm²/m

Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

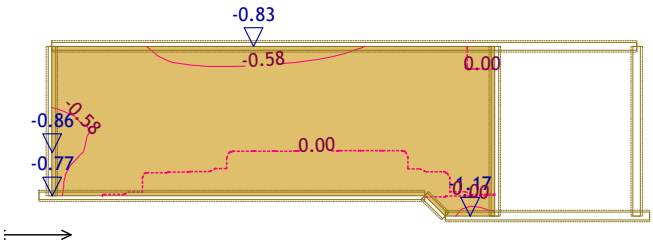


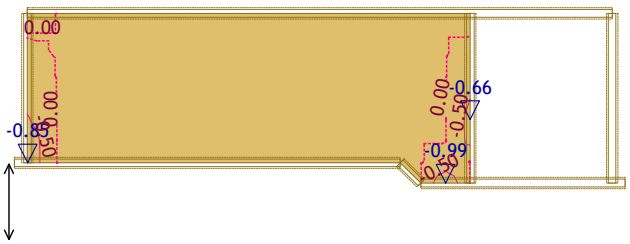
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm



Рам: X_7
Aa - д.зона - Правац 1 - max Aa1,д= 1.17 cm²/m
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Рам: X_7
Aa - д.зона - Правац 2 - max Aa2,д= 0.99 cm²/m
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

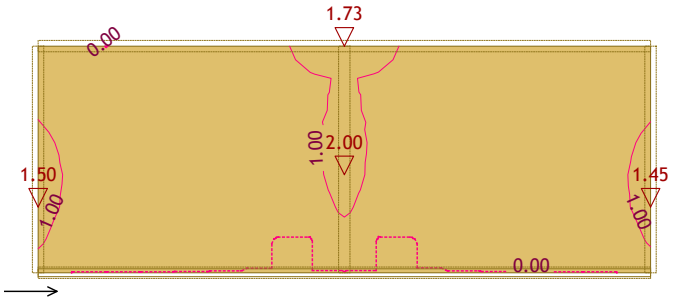




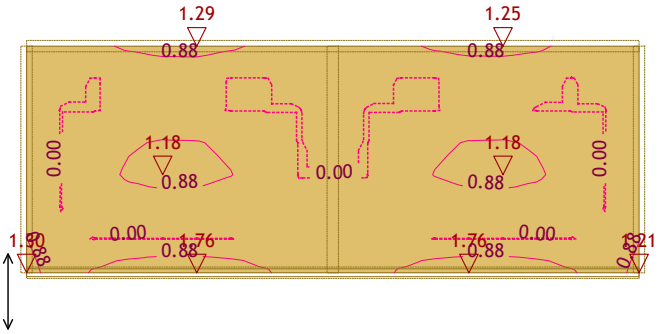
Рам: X_7
Aa - г.зона - Правац 1 - max Aa1,г= -1.17 cm²/m

Рам: X_7
Aa - г.зона - Правац 2 - max Aa2,г= -0.99 cm²/m

Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

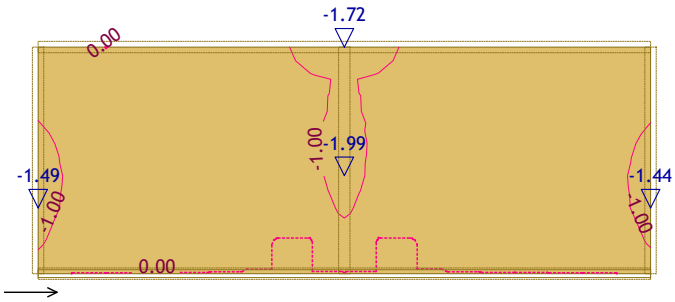


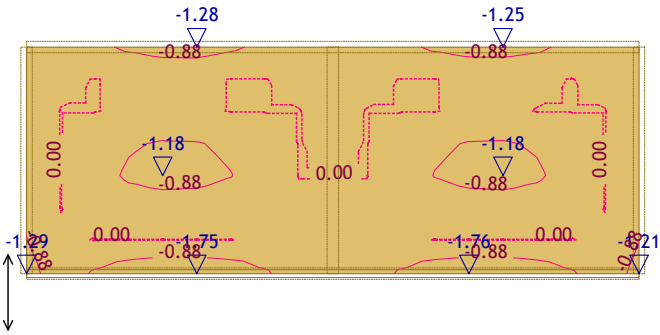
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm



Рам: B_1
Aa - д.зона - Правац 1 - max Aa1,д= 2.00 cm²/m
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Рам: B_1
Aa - д.зона - Правац 2 - max Aa2,д= 1.76 cm²/m
Меродавно оптерећење: 7,8,10,11,13,14
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm



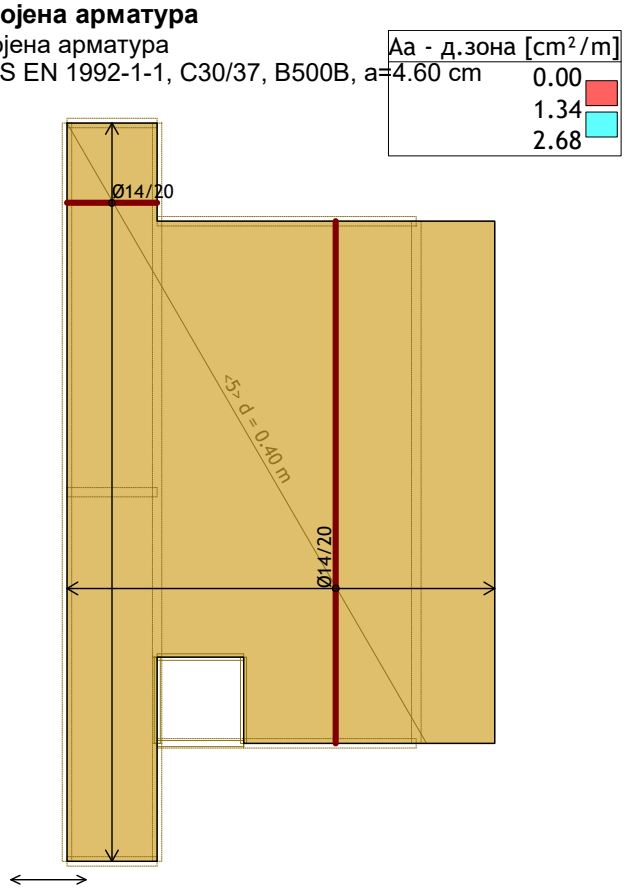


Рам: B_1
Aa - г.зона - Правац 1 - max Aa1,г= -1.99 cm²/m

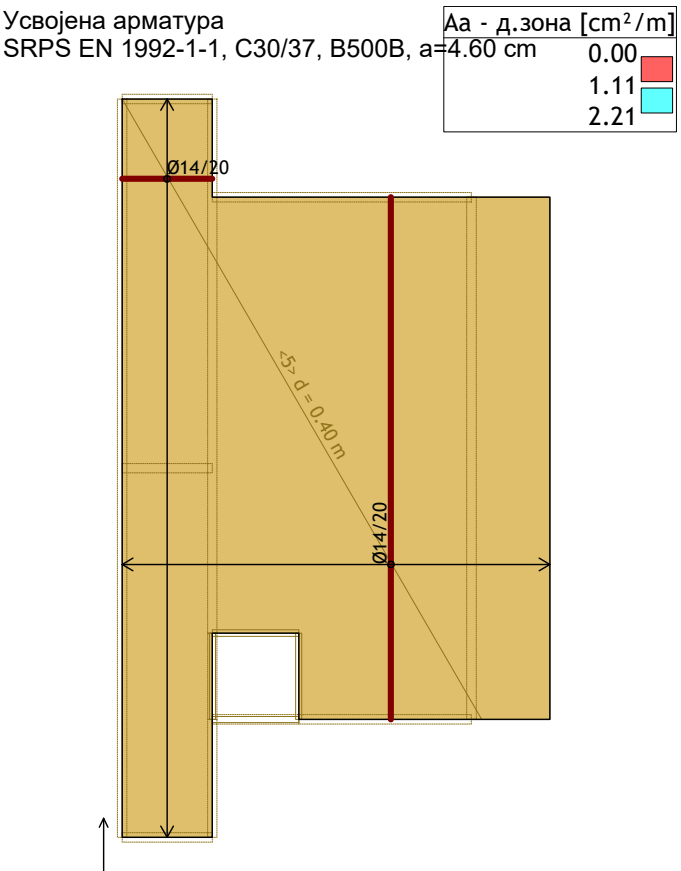
Рам: B_1
Aa - г.зона - Правац 2 - max Aa2,г= -1.76 cm²/m

Усвојена арматура

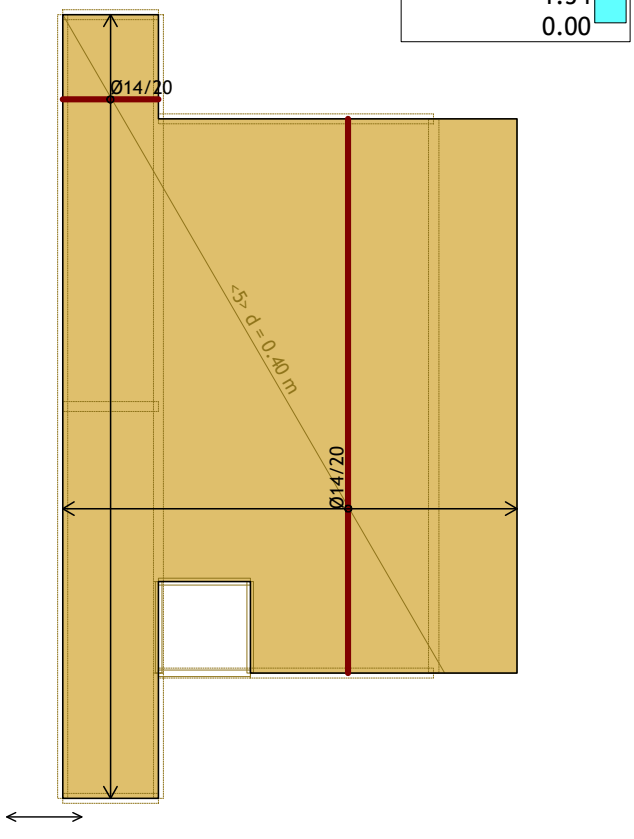
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm



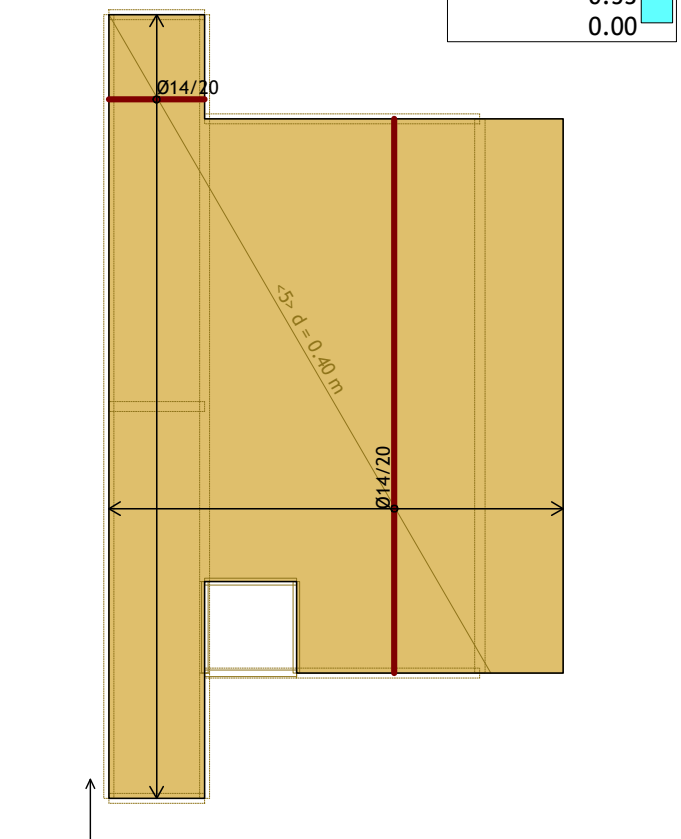
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm



Ниво: [0.60 m]
Aa - д.зона
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

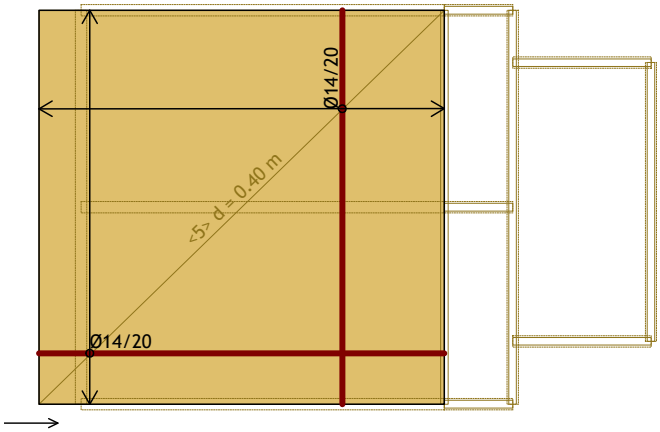


Ниво: [0.60 m]
Aa - д.зона
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm



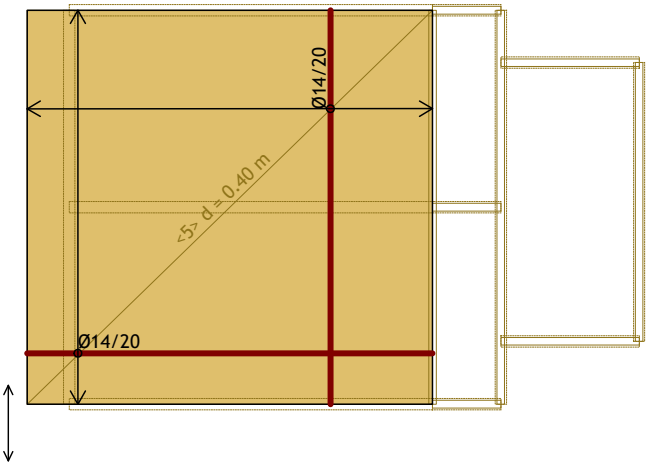
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - д.зона [cm²/m]
0.00
0.35
0.69



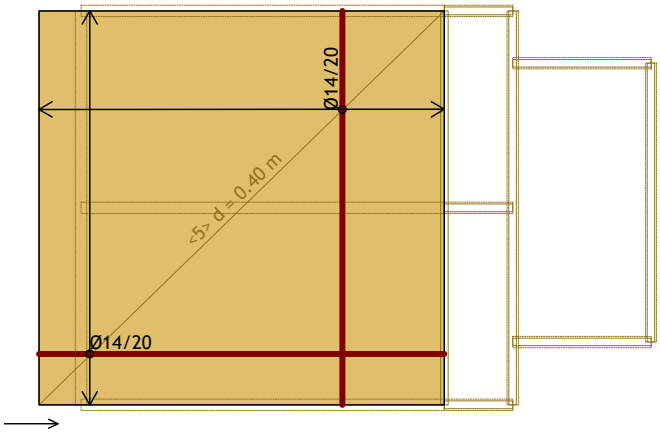
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - д.зона [cm²/m]
0.00
3.77
7.53



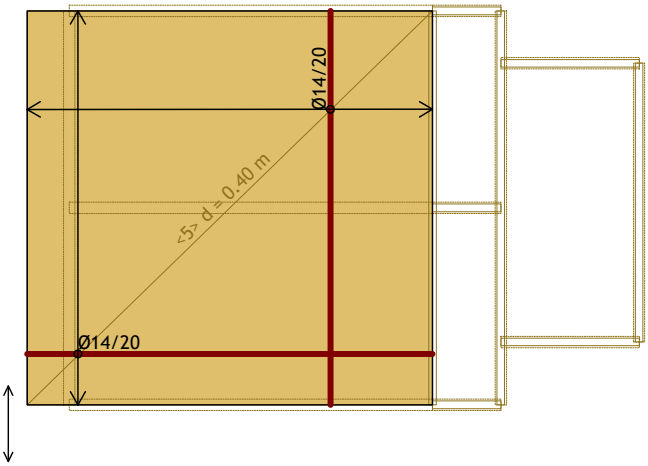
Ниво: [1.07 m]
Aa - д.зона
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - г.зона [cm²/m]
-4.67
-2.34
0.00



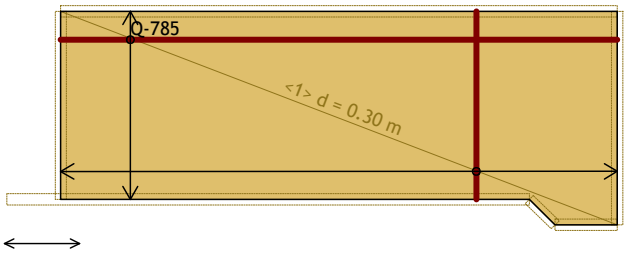
Ниво: [1.07 m]
Aa - д.зона
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - г.зона [cm²/m]
-4.88
-2.44
0.00



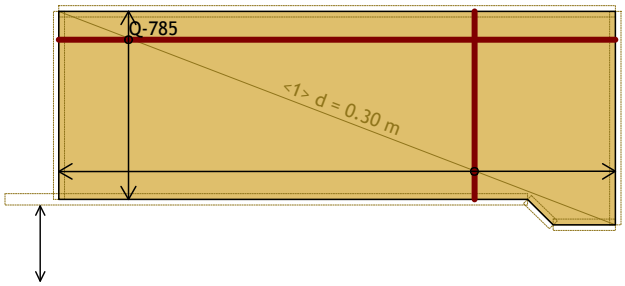
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - д.зона [cm²/m]
0.00
1.19
2.37



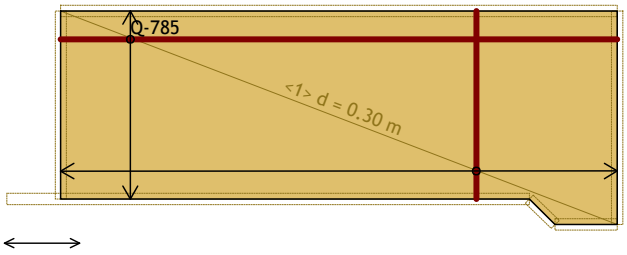
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - д.зона [cm²/m]
0.00
2.32
4.63



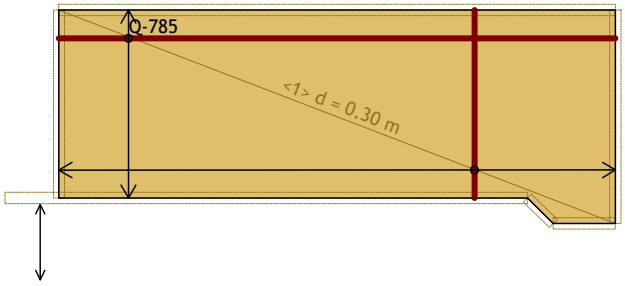
Рам: X_1
Aa - д.зона
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - г.зона [cm²/m]
-2.36
-1.18
0.00



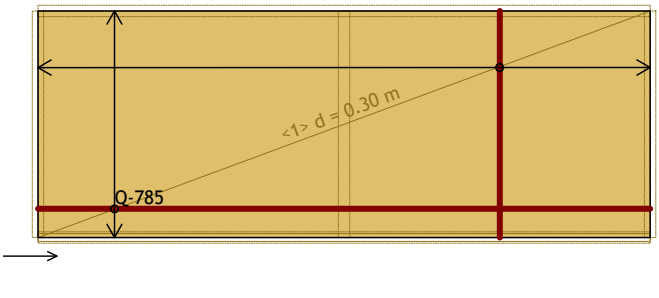
Рам: X_1
Aa - д.зона
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - г.зона [cm²/m]
-4.61
-2.31
0.00



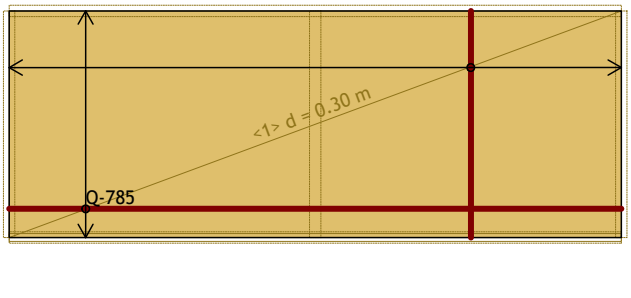
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - д.зона [cm²/m]
0.00
1.61
3.22



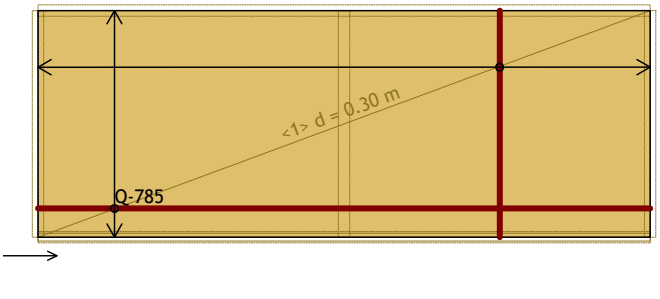
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - д.зона [cm²/m]
0.00
3.48
6.96



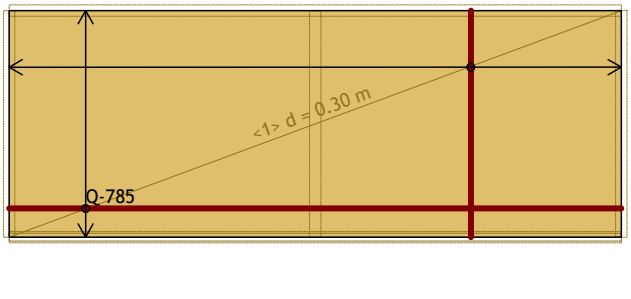
Рам: B_1
Aa - д.зона
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - г.зона [cm²/m]
-3.20
-1.60
0.00



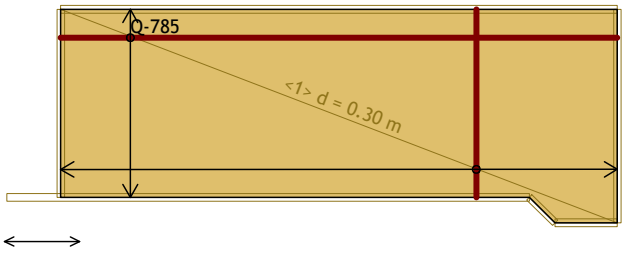
Рам: B_1
Aa - д.зона
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - г.зона [cm²/m]
-6.93
-3.47
0.00



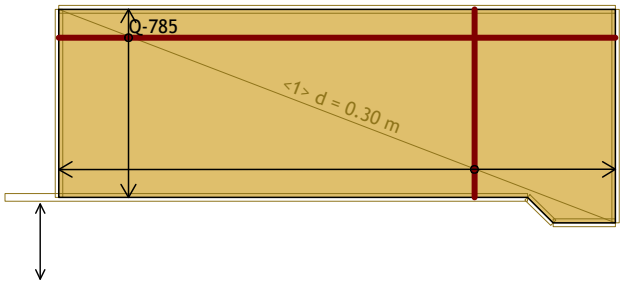
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - д.зона [cm²/m]
0.00
1.19
2.37



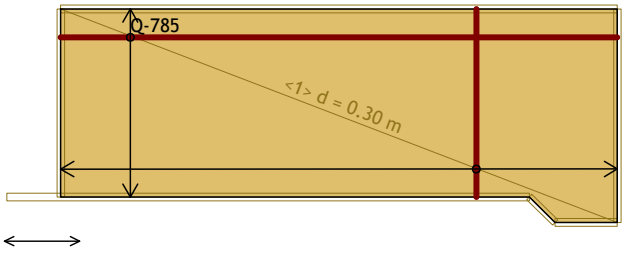
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - д.зона [cm²/m]
0.00
2.32
4.64



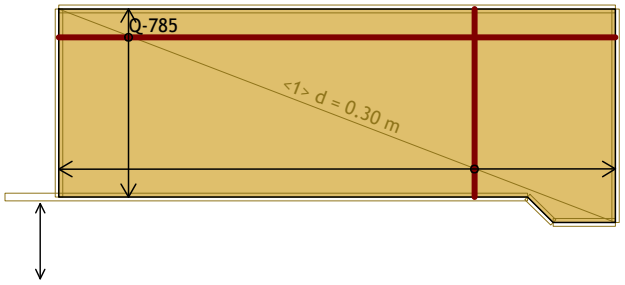
Рам: X_2
Aa - д.зона
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - г.зона [cm²/m]
-2.36
-1.18
0.00



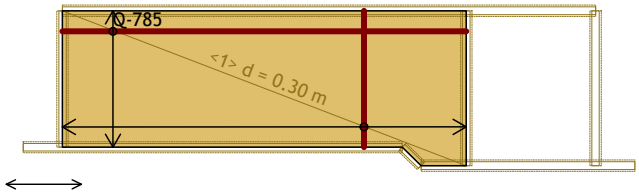
Рам: X_2
Aa - д.зона
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - г.зона [cm²/m]
-4.62
-2.31
0.00



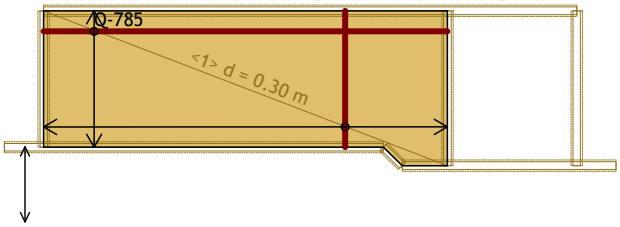
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - д.зона [cm²/m]
0.00
1.55
3.09



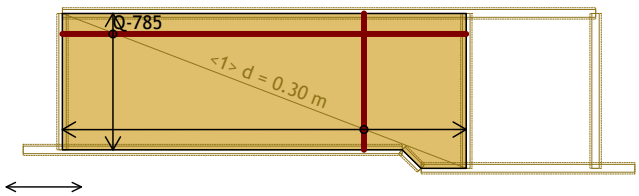
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - д.зона [cm²/m]
0.00
2.86
5.71



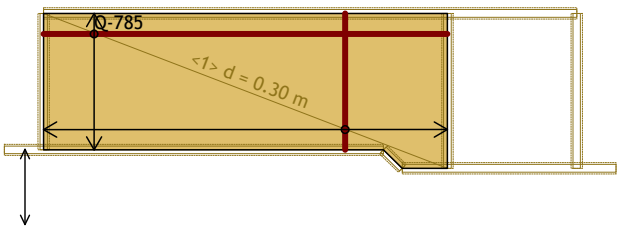
Рам: X_7
Aa - д.зона
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - г.зона [cm²/m]
-3.08
-1.54
0.00



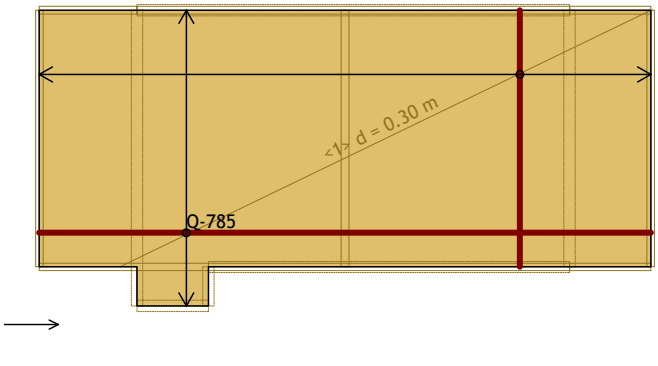
Рам: X_7
Aa - д.зона
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - г.зона [cm²/m]
-5.68
-2.84
0.00



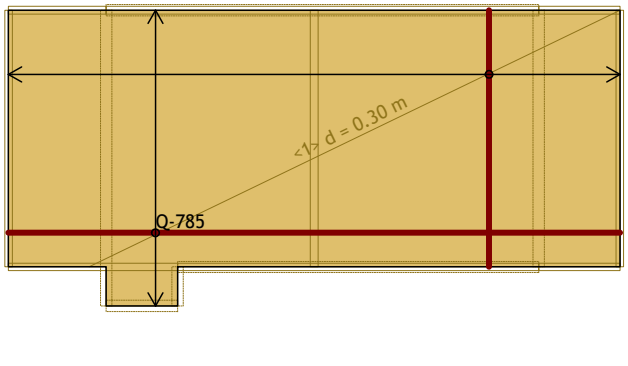
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - д.зона [cm²/m]
0.00
0.98
1.95



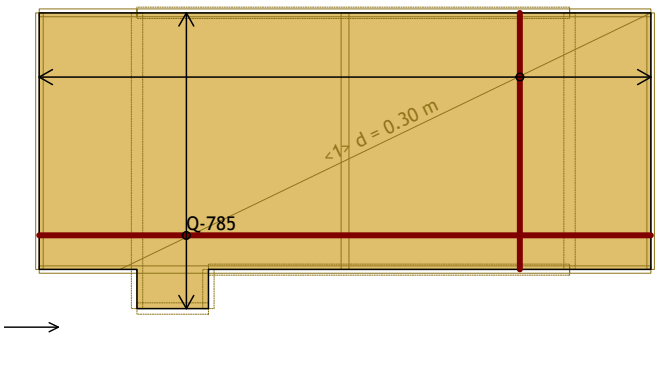
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - д.зона [cm²/m]
0.00
0.96
1.91



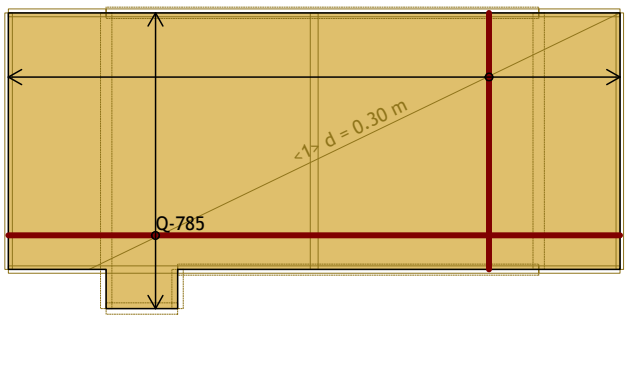
Рам: B_2
Aa - д.зона
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - г.зона [cm²/m]
-1.94
-0.97
0.00



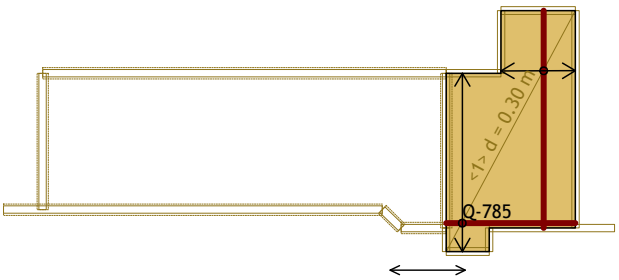
Рам: B_2
Aa - д.зона
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - г.зона [cm²/m]
-1.90
-0.95
0.00



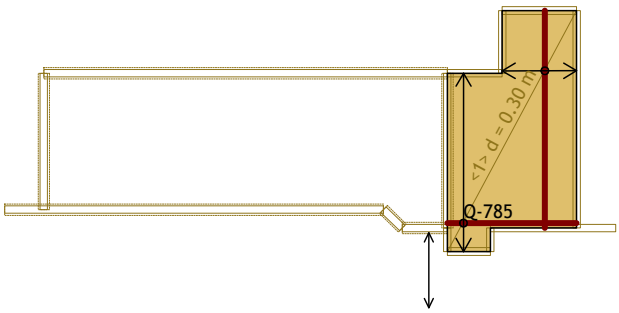
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - д.зона [cm²/m]
0.00
2.58
5.15



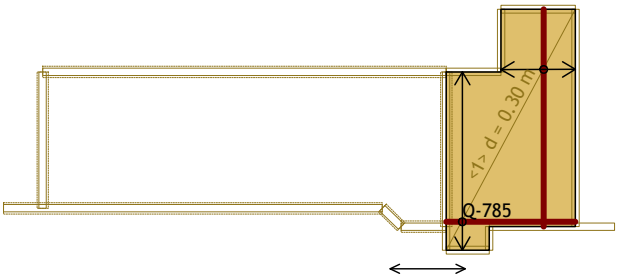
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - д.зона [cm²/m]
0.00
1.71
3.42



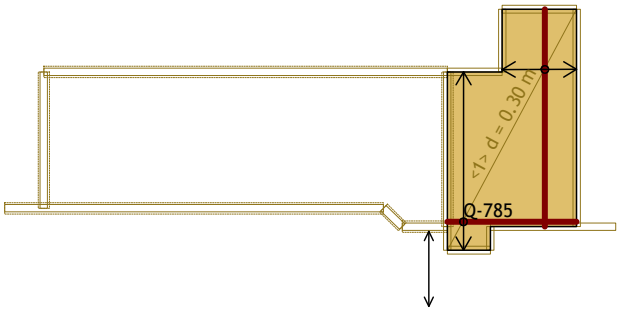
Рам: X_3
Aa - д.зона
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - г.зона [cm²/m]
-5.12
-2.56
0.00



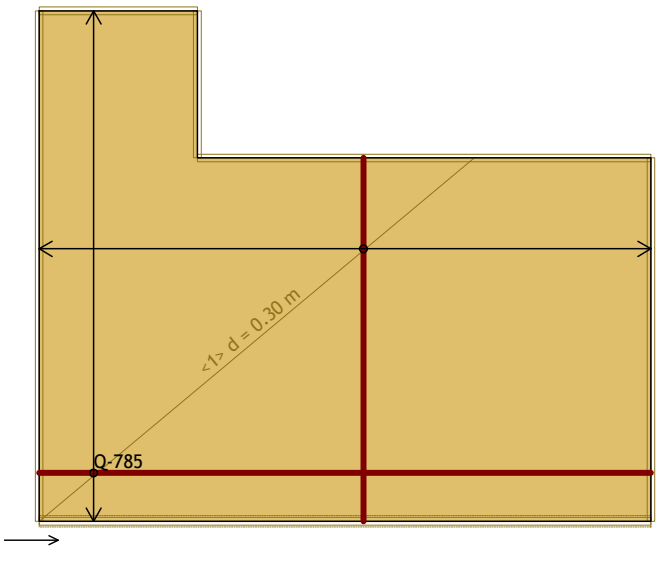
Рам: X_3
Aa - д.зона
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - г.зона [cm²/m]
-3.41
-1.71
0.00



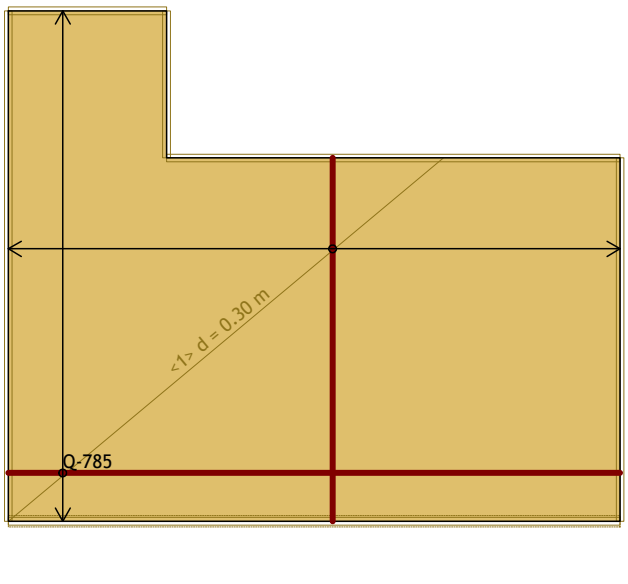
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - д.зона [cm²/m]
0.00
0.78
1.55



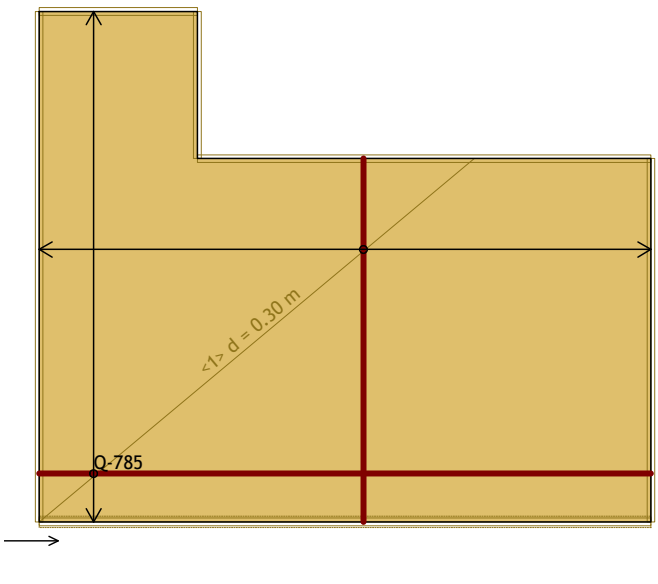
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - д.зона [cm²/m]
0.00
3.66
7.32



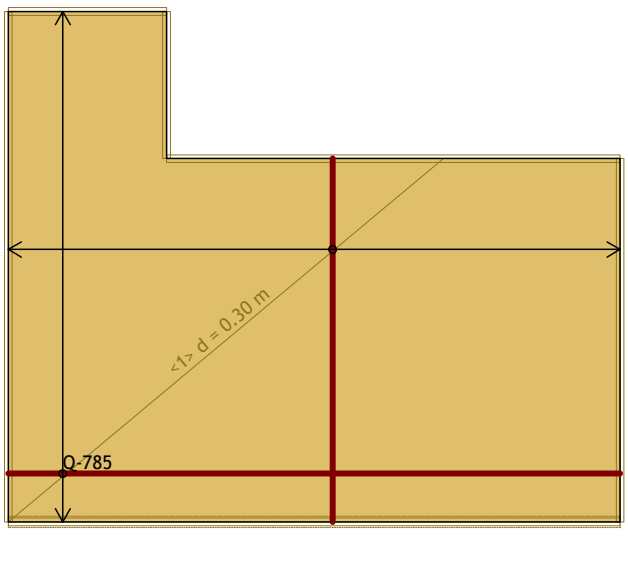
Рам: B_3
Aa - д.зона
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - г.зона [cm²/m]
-1.55
-0.78
0.00



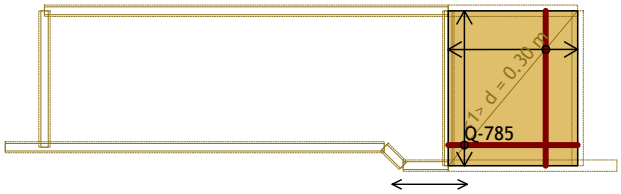
Рам: B_3
Aa - д.зона
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - г.зона [cm²/m]
-7.28
-3.64
0.00



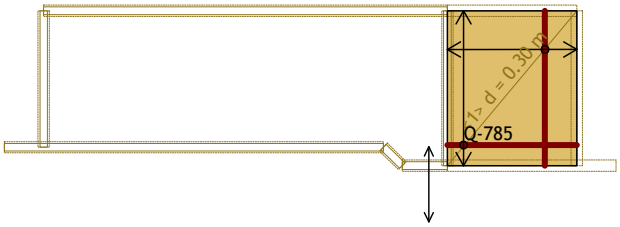
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - д.зона [cm²/m]
0.00
2.05
4.10



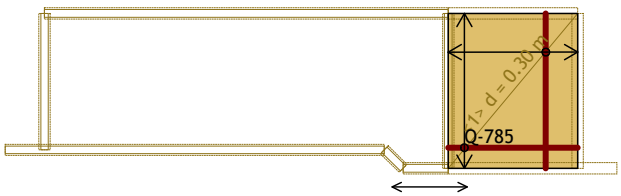
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - д.зона [cm²/m]
0.00
1.71
3.42



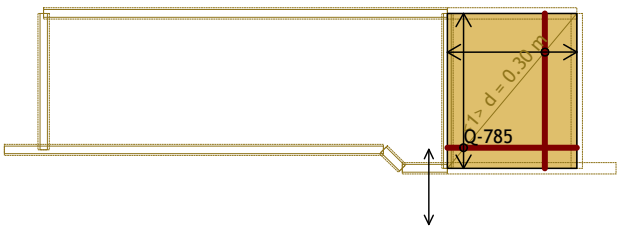
Рам: X_4
Aa - д.зона
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - г.зона [cm²/m]
-4.08
-2.04
0.00



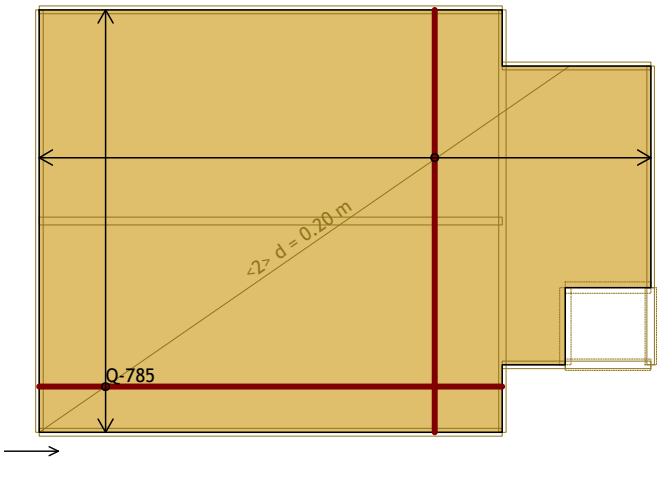
Рам: X_4
Aa - д.зона
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - г.зона [cm²/m]
-3.40
-1.70
0.00



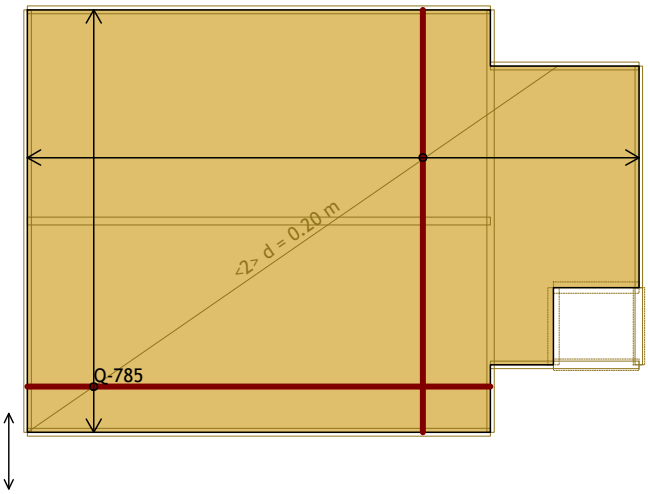
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - д.зона [cm²/m]
0.00
1.34
2.68



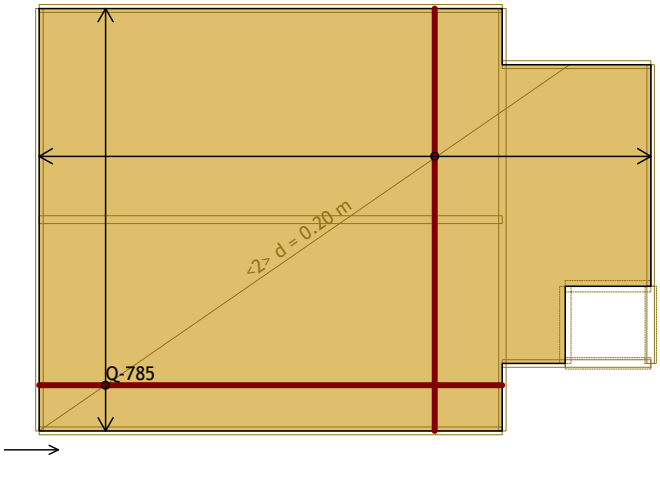
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - д.зона [cm²/m]
0.00
1.81
3.61



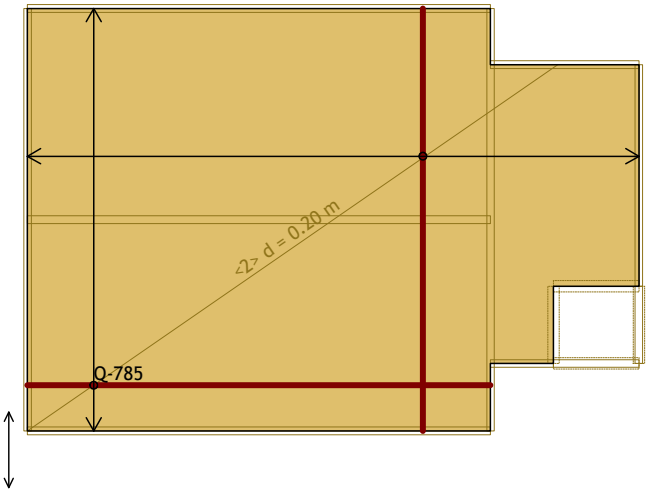
Ниво: [4.55 m]
Aa - д.зона
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - г.зона [cm²/m]
-5.65
-2.83
0.00



Ниво: [4.55 m]
Aa - д.зона
Усвојена арматура
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.60 cm

Aa - г.зона [cm²/m]
-7.34
-3.67
0.00



6.1.4.4 Контрола прслина у зиду (директан прорачун)

Пресек на дну :

$b/d =$ 100 | 27.00

$E_{cm} =$ 33 Gpa

$E_s =$ 200 Gpa

$\alpha = \frac{E_s}{E_{cm}} =$ 6.06061

$w_{k,max} =$ 0.175 mm

$w_k = sr_{,max} * (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm})$

$\emptyset_{eq} =$ 16 mm

c_{nom}= 3.00 cm

fck= 3.00 kN/cm^2

fctm= 0.29 kN/cm^2

M= 13.08 kNm/m

As1= 7.85 cm2/m

As2= 7.85 cm2/m

α= 6.06

ρ_1= 0.00262

ρ_2= 0.00262

$\xi =$ 0.17351

σ_c= 0.25 kN/cm^2

$0{,}45fck =$ 1.8 kN/cm^2

σ_s= 7.01 kN/cm^2

$$h_{c,eff} = min\begin{cases} 2{,}5 * (h-d) \\ (h-x)/3 \\ h/2 \end{cases} = 7.50 \text{ cm}$$

$$\rho_{p,eff} = \frac{A_s}{A_{c,eff}} = 0.01047$$

$$s_{r,max} = k_3 * c + k_1 * k_2 * k_4 * \frac{\emptyset_{eq}}{\rho_{p,eff}} = 293.87 \text{ mm}$$

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - kt * \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} * (1 + \alpha * \rho_{p,eff})}{E_s} \geq 0{,}6 * \frac{\sigma_s}{E_s}$$

$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} =$ 0.21042 ‰

$w_k = s_{r,max} * (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) =$ 0.06 mm < $w_{k,max}$

6.1.4.5 Контрола угиба у плочи (директан прорачун)

Контрола угиба у плочи (директан прорачин)

g=	5	kN/m2	φ_g=	1.81	при старости од 14 дана	Ecm=	33	Gpa
Δg=	16.8	kN/m2	φ_{Dg}=	1.33	при старости од 90 дана	Es=	200	GPa
q=	0	kN/m2	φ_q=	0	ψ_2= 0			
ψ_2q=	0					f_{ctm}=	0.29	Mpa

φ_{eff}= 1.44009

Ec,eff= 14.2003 Gpa

αe= 14.0842

εcs= 0.33 ‰

Ac=	2000	cm^2	h=	20	cm	As1=	7.85	cm^2/m	ρ_1=	0.3925	%
Ic=	66666.7	cm^4	d1=	3	cm	As2=	7.85	cm^2/m	ρ_2=	0.3925	%
			d2=	3	cm						
			d=	17	cm						
			zc,1=	10	cm						
			L=	4.7	m						

1. пресек без прслине

A^*_i=	2221.12	cm^2						
$z^*_{I,1}$=	10	cm						
I^*_i=	77501.7	cm^4						
$S^*_{I,s}$=	0	cm^3						

2. пресек са прслином

x=	0.57337	cm						
A_{IIc}=	1146.74	cm^2	x=	11.4674	cm	I_{IIc}=	12566.3	cm^4
A^*_{II}=	1367.86	cm^2						
$z^*_{II,1}$=	11.5326	cm	$z_{II,c,1}$=	14.2663	cm			
I^*_{II}=	32490.3	cm^4						
$S^*_{II,s}$=	338.901	cm^3						

u_{qp}=	0.235	cm		Mqp=	855	kNcm
u_I=	0.46977	cm		Mcr=	1933.33	kNcm
u_{II}=	1.12057	cm		M=	1285.69	kNcm
$u_{sh,I}$=	0	cm		ζ=	-0.1306	
$u_{sh,II}$=	2.08141	cm				
u_I=	0.46977	cm				
u_{II}=	3.20198	cm				
u=	0.11293	cm	<	1.56667	cm	

8.4.6 Димензионисање горње плоче на смицање

Материјали:

Бетон C 30/37

$f_{ck} := 30MPa$

$\gamma_c := 1.5$

$\alpha_{cc} := 0.85$

$f_{cd} := \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 17 \cdot MPa$

Арматура B500B

$f_{yk} := 500MPa$

$\gamma_s := 1.15$

$f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 434.783 \cdot MPa$

Пресек на месту споја са зидом

Дата је прорачунска вредност трансверзалне силе у пресеку на месту споја са зидом. Померићемо се за пола дебљине зида од осе ослањања (x=0.15m).

$V_{ed} := 37.77kN$

Димензионисање:

Контрола да ли је потребна арматура за смицање
Према EC2, прорачунска носивост при смицању елемената који немају арматуру за смицање, дата је изразом:

$$V_{Rd,c} = \left[C_{Rd.c} * k(100\rho_l * f_{ck})^{1/3} + k_1 * \sigma_{cp} \right] * b_w * d$$

али не мање од:

$$V_{Rd,c} = (\nu_{min} + k_1 * \sigma_{cp}) * b_w * d$$

$C_{Rd.c} := \frac{0.18}{\gamma_c} = 0.12$ према нашем националном прилогу

$k_1 := 0.15$ према нашем националном прилогу

$f_{ck} = 30 \cdot MPa$

d = 170mm

$k := 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1.611 \leq 2$

$A_{sl} := 3.35cm^2$ површина затегнуте арматуре, која се продужава за најмање (l_{bd}+d) изван разматраног пресека, l_{bd} је дужина сидрења

$b_w := 1000mm$ најмања ширина попречног пресека у затегнутој зони (mm)

$\rho_l := \frac{A_{sl}}{b_w \cdot d} = 0.002 \leq 0.02$

$N_{ed} := 231.07kN$

$\sigma_{cp} := \frac{N_{ed}}{b_w \cdot h} = 1.155 \cdot MPa$

$$\nu_{min} := 0.035 \cdot k^{1.5} \cdot \left(f_{ck}\right)^{0.5}$$

$$\nu_{min} = 0.392 \cdot MPa$$

$$V_{Rd.c1} = \left[C_{Rd.c} \cdot k \cdot \left(100 \rho_l \cdot f_{ck}\right)^{\frac{1}{3}} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right] \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rd.c1} = 88.901 \cdot kN$$

али не мање од:

$$V_{Rd.c2} := \left(\nu_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}\right) b_w \cdot d = 96.125 \cdot kN$$

$$V_{Rd.c} := \max\left(V_{Rd.c1}, V_{Rd.c2}\right) = 96.125 \cdot kN$$

$$V_{ed} = 37.77 \cdot kN \quad < \quad V_{Rd.c} = 96.125 \cdot kN$$

⇓

Није потребна је прорачунска арматура за смицање.

8.4.7 Димензионисање доње плоче на смицање

Материјали:

Бетон C 30/37

$f_{ck} := 30MPa$

$\gamma_c := 1.5$

$\alpha_{cc} := 0.85$

$f_{cd} := \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 17 \cdot MPa$

Арматура B500B

$f_{yk} := 500MPa$

$\gamma_s := 1.15$

$f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 434.783 \cdot MPa$

Пресек на месту споја са зидом

Дата је прорачунска вредност трансверзалне силе у пресеку на месту споја са зидом. Померићемо се за пола висине наглавне плоче од осе ослањања (x=0.15m).

$V_{ed} := 23.21kN$

Димензионисање:

Контрола да ли је потребна арматура за смицање
Према EC2, прорачунска носивост при смицању елемената који немају арматуру за смицање, дата је изразом:

$$V_{Rd,c} = \left[C_{Rd.c} * k(100\rho_l * f_{ck})^{1/3} + k_1 * \sigma_{cp} \right] * b_w * d$$

али не мање од:

$$V_{Rd,c} = (\nu_{min} + k_1 * \sigma_{cp}) * b_w * d$$

$C_{Rd.c} := \frac{0.18}{\gamma_c} = 0.12$ према нашем националном прилогу

$k_1 := 0.15$ према нашем националном прилогу

$f_{ck} = 30 \cdot MPa$

d = 370mm

$k := 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1.611 \leq 2$

$A_{sl} := 7.85cm^2$ површина затегнуте арматуре, која се продужава за најмање (l_{bd}+d) изван разматраног пресека, l_{bd} је дужина сидрења

$b_w := 1000mm$ најмања ширина попречног пресека у затегнутој зони (mm)

$\rho_l := \frac{A_{sl}}{b_w \cdot d} = 0.002 \leq 0.02$

$N_{ed} := 0kN$

$\sigma_{cp} := \frac{N_{ed}}{b_w \cdot h} = 0 \cdot MPa$

$$\nu_{min} := 0.035 \cdot k^{1.5} \cdot \left(f_{ck}\right)^{0.5}$$

$$\nu_{min} = 0.392 \cdot MPa$$

$$V_{Rd.c1} = \left[C_{Rd.c} \cdot k \cdot \left(100\rho_l \cdot f_{ck}\right)^{\frac{1}{3}} + k_1 \cdot \sigma_{cp}\right] \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rd.c1} = 132.593 \cdot kN$$

али не мање од:

$$V_{Rd.c2} := \left(\nu_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}\right) b_w \cdot d = 145.092 \cdot kN$$

$$V_{Rd.c} := \max\left(V_{Rd.c1}, V_{Rd.c2}\right) = 145.092 \cdot kN$$

$$V_{ed} = 23.21 \cdot kN \quad < \quad V_{Rd.c} = 145.092 \cdot kN$$

$$\Downarrow$$

Није потребна је прорачунска арматура за смицање. Укупна прорачунска сила смицања прихвата се арматуром (V_{ed}=$V_{rd,s}$).

У Београду, 2022.

Одговорни пројектант:

Стефан Милосављевић, маст.инж.грађ.

Број лиценце: 341 И159 22

2/16.8.6.2 ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА

Пројекат за извођење
2/16.8 ПРОЈЕКАТ ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ СТАНИЦЕ И СТАЈАЛИШТА - ДЕОНИЦА НОВИ САД (УКЉУЧИВО) - РУМЕНКА (УКЉУЧИВО), пожарни Резервоар

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
01.00.	**ПРИПРЕМНИ И ПРЕТХОДНИ РАДОВИ**				
*Све позиције обухватају поред описа појединачних ставки сав рад и материјал који је потребан за комплетан и квалитетан завршетак радова описане позиције. *Обрачун количина стварно изведених радова извршиће се према одредбама које прописују нормативи и стандарди рада у грађевинарству.					
01.01.	Припрема градилишта која обухвата и рашчишћавање терена и израду приступног пута.	пауш.			100,000.00
				УКУПНО ПРИПРЕМНИ РАДОВИ:	**100,000.00**
02.00.	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ**				
02.01.	Ископ у материјалу II и III категорије са свом потребном подградом и транспортом ископаног материјала до 5km. Обрачунава се по m3 ископаног материјала.	m³	1,684.95	1,200.00	2,021,940.00
02.02.	Додатак за ископ земље испод коте воде уз црпљење воде. 20% од 02.01. Плаћа се по 1,0 m3 ископаног материјала испод коте воде.	m³	336.99	500.00	168,495.00
02.03.	Насипање и набијање земље око темеља, зидова и изнад горње плоче. Плаћа се по m3.	m³	1,081.33	3,000.00	3,243,990.00
02.04.	Набијање и распростирање шљунка испод подних плоча у слојевима, дебљине d=20cm до модула стишљивости Ms=20MPa, уз евентуално црпљење воде. Обрачунава се по m3 постављеног шљунка.	m³	31.65	3,000.00	94,950.00
				УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ:	**5,529,375.00**

03.00.	БЕТОНСКИ РАДОВИ				
Све позиције обухватају поред описа појединачних ставки и следеће заједничке услове: - Бетонски радови ће бити изведени у свему по пројекту, статичком прорачуну и важећим правилницима. Цене садрже све радне операције, утрошке материјала, помоћни алат и скеле које прописују важећи прописи као и остале трошкове и зараду предузећа. - Бетон ће бити справљен, транспортован, уграђен негован и испитиван на пробним узорцима по одредбама које прописује важећи правилник. - Бетон ће бити справљен од агрегата и цемента атестираних по важећим стандардима. ОБРАЧУН ИЗВРШЕНИХ РАДОВА Обрачун количина стварно изведених радова извршиће се према одредбама које прописују "Нормативи и стандарди рада у грађевинарству".					
03.01.	Израда слоја неармираног бетона класе чврстоће C16/20, као заштите за извођење подлоге за подну плочу ретензија. Дебљина бетона је 10 cm, 5cm испод хидроизолације и 5cm преко хидроизолације као заштита исте. Плаћа се по m³ уграђеног бетона.	m³	15.32	12,000.00	183,840.00
03.02.	Израда слоја неармираног бетона класе чврстоће C16/20,као заштитног слоја хидроизолације изнад горње плоче дебљине 5cm. Обрачун по m3 набављеног и уграђеног бетона.	m³	5.14	12,000.00	61,680.00
03.03.	Израда слоја за пад од неармираног бетона класе чврстоће C16/20. Обрачун по m3 набављеног и уграђеног бетона.	m³	3.84	12,000.00	46,080.00
03.04.	Израда слоја за заштиту хидроизолације преко доње плоче ретензије и зидова од ситнозрног бетона, дебљине 2cm. Плаћа се по m^3 уграђеног бетона.	m³	6.80	13,500.00	91,800.00
03.05.	Набавка бетона и израда АБ зидова d=30cm, бетоном класе чврстоће C30/37, XC2, V-III. Обрачун по m^3 набављеног и уграђеног бетона и употребљене оплате.	m³	62.85	28,000.00	1,759,800.00

03.06.	Набавка бетона и израда АБ горње плоче d=20 cm, бетоном класе чврстоће C30/37, XC2, V-III. Обрачун по m^3 набављеног и уграђеног бетона и употребљене оплате.	m³	20.56	28,000.00	575,680.00
03.07.	Набавка бетона и израда АБ доње плоче d=40cm, бетоном класе чврстоће C30/37, XC2, V-III. Обрачун по m3 набављеног и уграђеног бетона и употребљене оплате.	m³	57.00	20,000.00	1,140,000.00
				УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ:	**3,858,880.00**
04.00.	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ**				
Све позиције обухватају поред описа појединачних ставки и следеће заједничке услове: Армирачки радови ће бити изведени у свему по пројекту, статичком прорачуну и важећим правилницима. Неопходно је да челик за армирање задовољава све услове који су прописани стандардом SRPS EN 10080:2008. Цене садрже све радне операције, утрошке материјала, помоћни алат и скеле које прописују "Нормативи и стандарди рада у грађевинарству-Високоградња ГН 400", као и остале трошкове и зараду предузећа. Арматуру очистити од рђе и прљавштине, исправити, исећи, савити и уградити по детаљима (арамтурним нацртима) и статичком прорачуну. За квалитет уграђене арматуре одговара извођач радова. Јединична цена садржи и постављање подметача од челика,пластике или бетона за постизање предвиђених заштитних слојева и правилног положаја арматуре у конструкцији. Сва подеона гвожђа и узенгије ће бити чврсто везани за главну арматуру тако да не може доћи до промене положаја арматуре за време бетонирања конструкције. У цену радова на преднапрезању урачуната је набавка свог потребног материјала (ужад, котве, пресе, заштитне цеви, подложне плочице, инјекциона маса), постављање ужади у пројектован положај, монтирање и сам процес утезања и инјектирања. Стварно уграђена количина арматуре свих квалитета обрачунава се по kg без обзира на сложеност и пречнике шипки арматуре. Обрачун количина извршити према табличним тежинама арматуре и ужади и дужинама из арматурних нацрта.					
04.01.	АРМАТУРА B500B Набавка, чишћење, сечење, машинско савијање и монтажа арматуре свих квалитета по пројекту, у свему према статичким детаљима. Обрачун се врши по kg уграђене арматуре	kg	18,772.96	200.00	3,754,592.00
				УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ:	**3,754,592.00**

05.00.	ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ				
- Сви изолатерски радови морају бити изведени педантно и тачно према захтевима из пројекта, предрачуна радова и детаљима. - Употребљени материјали морају одговарати важећим стандардима и прописима, снабдевени атестима овлашћене установе, проверени у употреби, трајни колико и објекат или пројектовани тако да је њихова замена могућа. - Све грешке на конструкцији морају се на одговарајући начин отклонити или санирати пре почетка наношења изолационог материјала. - У јединичну цену је урачуната набавка свог потребног материјала, алата, транспорт и израда. - Плаћа се за потпуно готов посао по m2 урађене изолације и/или заштите.					
05.01.	Израда хидроизолације спољних површина и темељне плоче ретензија од Кондор трака. Обрачунава се по m² урађене изолације	m²	482.64	2,000.00	965,280.00
05.02.	Премаз унутрашњих зидова пенетрационим премазима типа SikaGard или други производ сличних карактеристика. Обрачунава се по m².	m²	340.02	1,150.00	391,023.00
05.03.	Чепаста мембрана. Обрачунава се по m²	m²	250.00	1,150.00	287,500.00
				УКУПНО ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ:	**1,643,803.00**

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА

01.00.	**ПРИПРЕМНИ РАДОВИ**	**100,000.00**
02.00.	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ**	**5,529,375.00**
03.00.	**БЕТОНСКИ РАДОВИ**	**3,858,880.00**
04.00.	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ**	**3,754,592.00**
05.00.	**ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ**	**1,643,803.00**
	УКУПНО (дин):	**14,886,650.00**

У Београду, 2022.

Одговорни пројектант:

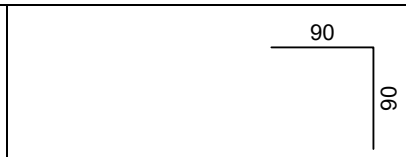
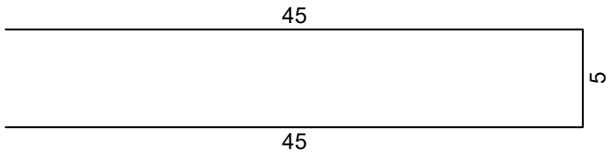
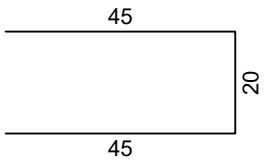
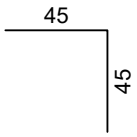
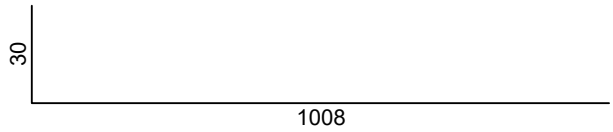
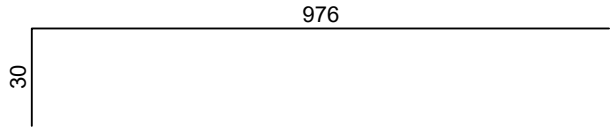
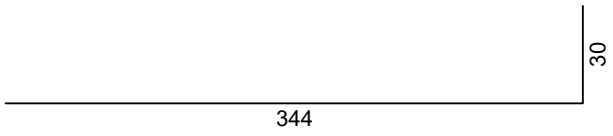
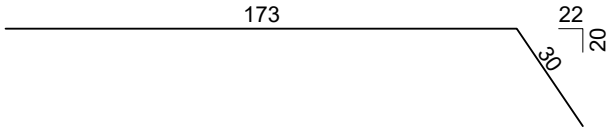
Стефан Милосављевић, маст.инж.грађ.
Број лиценце: 341 И159 22

2/16.8.6.3 ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА

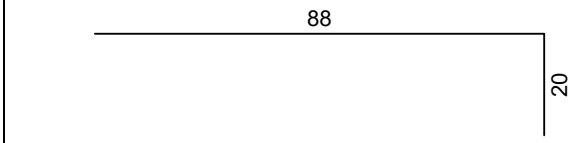
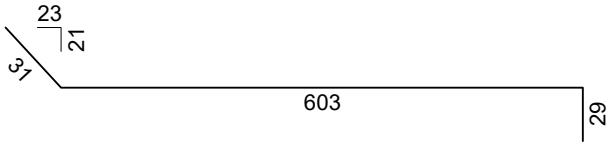
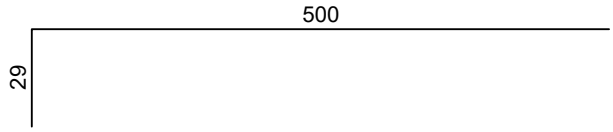
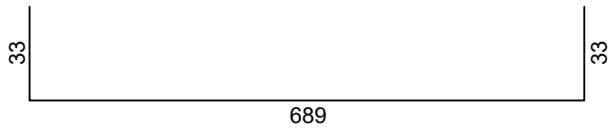
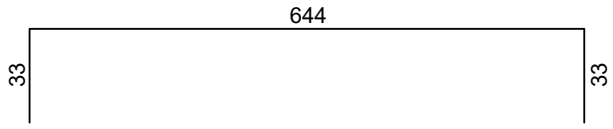
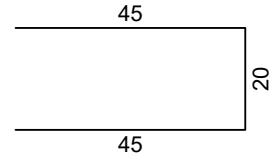
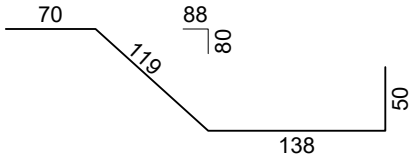
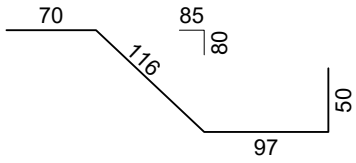
Напомена: Следеће позиције арматурних шипки потребно је повијати са пречником ваљка савијања од 15Ф:

- Резервоар: **1**

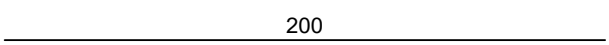
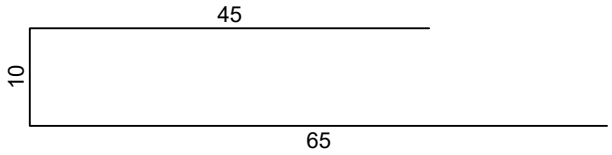
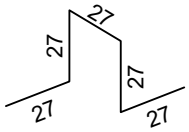
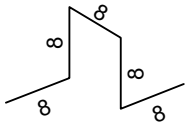
Šipke - specifikacija

ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
Rezervoar (1 kom)					
1		12	1.80	466	838.80
2		10	0.95	54	51.30
3		10	1.10	349	383.90
4		10	0.90	18	16.20
5		14	10.29	118	1214.22
6		14	10.38	49	508.62
7		14	10.06	49	492.94
8		14	3.74	16	59.84
9		14	2.03	23	46.69

Šipke - specifikacija

ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
10		14	1.08	43	46.44
11		14	6.63	28	185.64
12		14	5.29	27	142.83
13		14	7.55	34	256.70
14		14	7.10	4	28.40
15		12	1.10	246	270.60
16		14	3.77	49	184.73
17		14	3.33	49	163.17
18		14	2.51	49	122.99

Šipke - specifikacija

ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
19		12	2.00	139	278.00
20		12	1.20	390	468.00
142	 3D geometrija	14	1.35	570	769.50
143	 3D geometrija	14	0.40	570	228.00

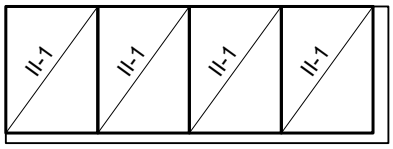
Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
10	451.40	0.62	278.51
12	1855.40	0.89	1647.60
14	4450.71	1.21	5385.36
Ukupno (B500B)			7311.47
Ukupno			7311.47

Mreže - specifikacija							
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]	Napomena
Rezervoar (1 kom)							
I	Q-785	215	600	10	12.61	1626.43	
I-1	Q-785	215	410	14	12.61	1554.70	
I-2	Q-785	215	600	4	12.61	650.57	
I-3	Q-785	194	600	2	12.61	293.51	
I-4	Q-785	194	135	2	12.61	65.88	
I-5	Q-785	215	374	8	12.61	811.04	
I-6	Q-785	215	409	2	12.61	221.69	
I-7	Q-785	204	424	2	12.61	218.12	
I-8	Q-785	185	354	4	12.61	330.28	
I-9	Q-785	215	354	4	12.61	383.83	
I-10	Q-785	141	141	2	12.61	49.90	
I-14	Q-785	215	404	2	12.61	219.03	
I-15	Q-785	124	404	2	12.61	126.32	
I-16	Q-785	154	574	2	12.61	222.90	
I-17	Q-785	185	600	2	12.61	279.90	
I-18	Q-785	215	403	2	12.61	218.65	
I-19	Q-785	215	573	3	12.61	466.22	
I-20	Q-785	215	423	1	12.61	114.74	
I-21	Q-785	119	403	1	12.61	60.51	
I-22	Q-785	215	354	4	12.61	383.83	
I-23	Q-785	215	434	4	12.61	470.65	
I-24	Q-785	215	374	16	12.61	1622.09	
I-25	Q-785	114	374	4	12.61	215.02	
I-26	Q-785	179	423	1	12.61	95.53	
I-27	Q-785	215	354	4	12.61	383.83	
I-28	Q-785	215	388	4	12.61	421.00	
I-29	Q-785	174	404	4	12.61	354.52	
II-1	Q-335	199	144	4	5.26	60.29	
Ukupno						11920.97	

Mreže - rekapitulacija						
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-335	215	600	1	5.26	67.85	60.29
Q-785	215	600	106	12.61	17240.18	11401.19
Ukupno					17308.03	11461.49

Mreže - plan sečenja
Rezervoar
Q-335 (600 cm x 215 cm)

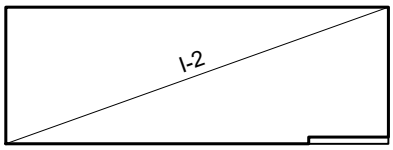
1x



II-1 144 x 199
II-1 144 x 199
II-1 144 x 199
II-1 144 x 199

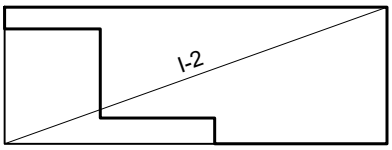
Q-785 (600 cm x 215 cm)

2x



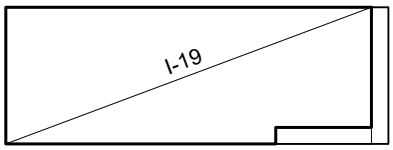
I-2 600 x 215

2x



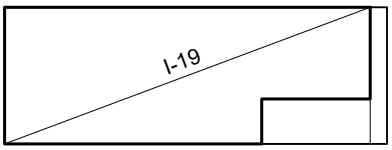
I-2 600 x 215

1x



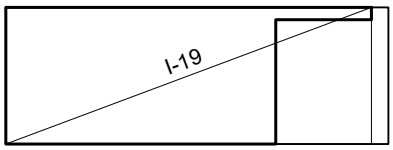
I-19 573 x 215

1x



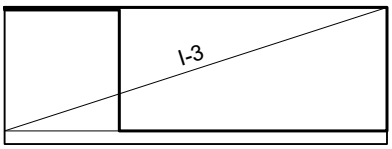
I-19 573 x 215

1x



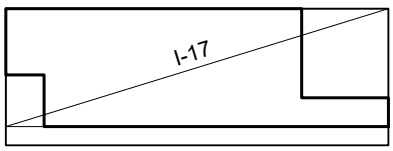
I-19 573 x 215

2x



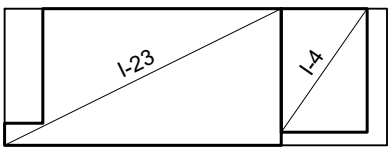
I-3 600 x 194

2x



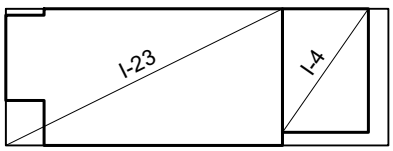
I-17 600 x 185

1x



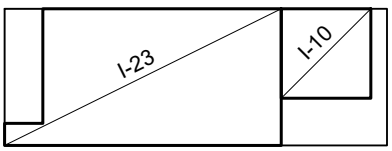
I-23 434 x 215
I-4 135 x 194

1x



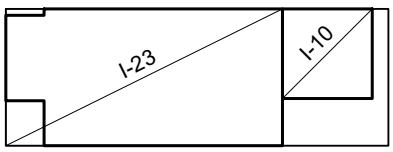
I-23 434 x 215
I-4 135 x 194

1x



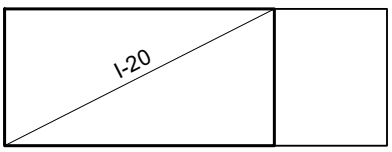
I-23 434 x 215
I-10 141 x 141

1x



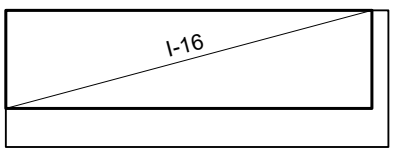
I-23 434 x 215
I-10 141 x 141

1x



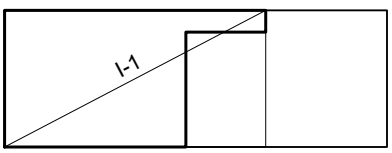
I-20 423 x 215

2x



I-16 574 x 154

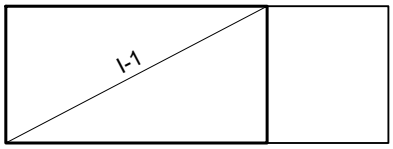
2x



I-1 410 x 215

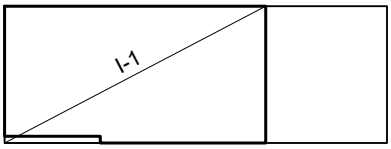
Mreže - plan sečenja

10x



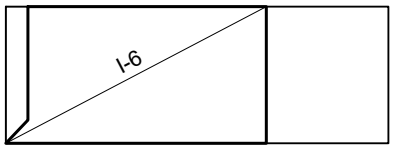
I-1 410 x 215

2x



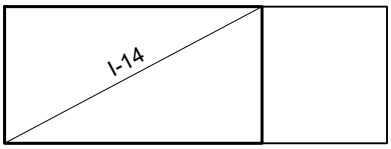
I-1 410 x 215

2x



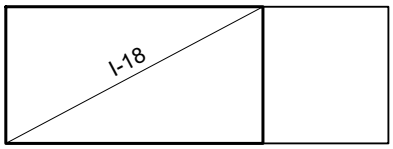
I-6 409 x 215

2x



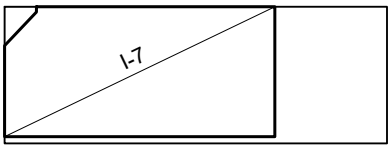
I-14 404 x 215

2x



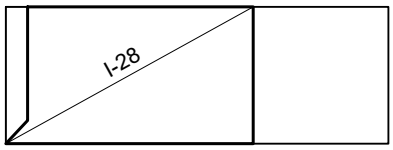
I-18 403 x 215

2x



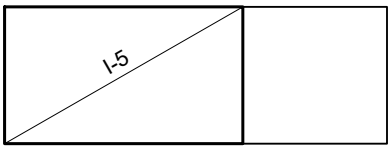
I-7 424 x 204

4x



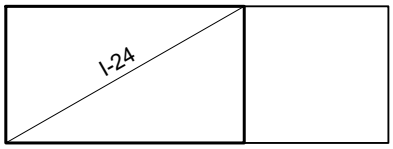
I-28 388 x 215

8x



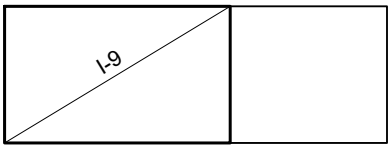
I-5 374 x 215

16x



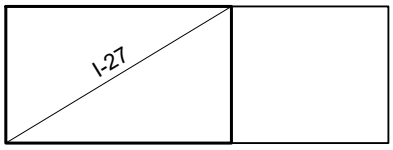
I-24 374 x 215

4x



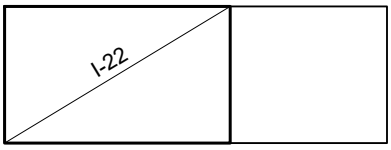
I-9 354 x 215

4x



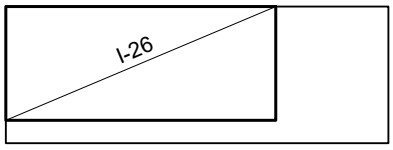
I-27 354 x 215

4x



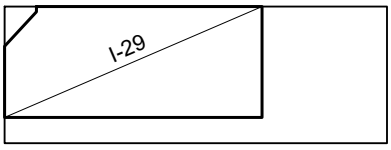
I-22 354 x 215

1x



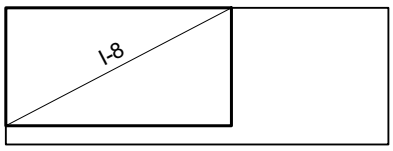
I-26 423 x 179

4x



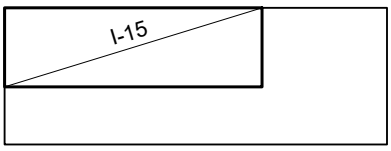
I-29 404 x 174

4x



I-8 354 x 185

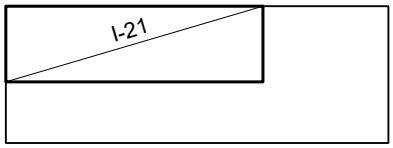
2x



I-15 404 x 124

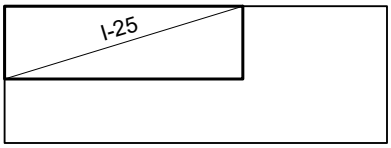
Mreže - plan sečenja

1x



I-21 403 x 119

4x



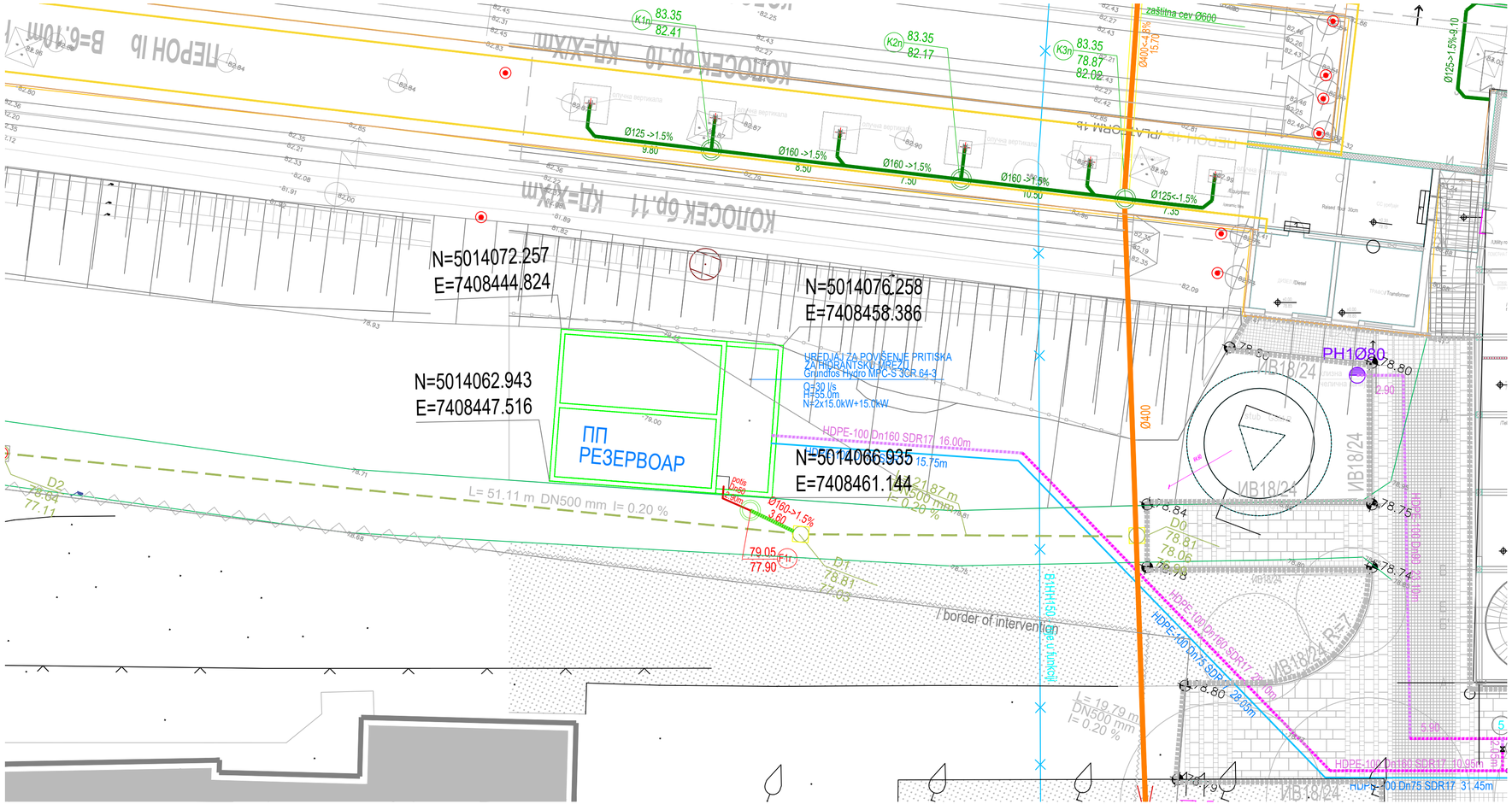
I-25 374 x 114

У Београду, 2022.

Одговорни пројектант:

Стефан Милосављевић, маст.инж.грађ.
Број лиценце: 341 И159 22

2/16.8.7. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА



03		
02		
01		
Број	Датум	Опис

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324;

Организациона јединица:ХИДРОТЕХНИКА/Organization unit: DEPARTMENT OF HYDROTEHNICS

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Стефан Милосављевић, маст.инж.грађ.
лиценца број: / license No.: 341 И159 22

Сарадници: / Associates:
Јована Лукић, дипл.инж.грађ.
Андреа Витанов, маст.инж.грађ.
Наташа Караџов, маст.инж.грађ.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6IV, Београд / Nemanjina Street 6IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R.China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R.China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/16.8 ПРОЈЕКАТ ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ СТАНИЦЕ И СТАЈАЛИШТА - ДЕОНИЦА НОВИ САД (УКЉУЧИВО) - РУМЕНКА (УКЉУЧИВО) - ПОЖАРНИ РЕЗЕРВОАР - КОНСТРУКТИВНИ ДЕО 8
2/16.8 DESIGN OF HYDRAULIC INSTALATIONS FOR RAILWAY STATIONS AND STOPPING PLACES - SECTION NOVI SAD (INCLUDING) - RUMENKA (INCLUDED) - FIRE TANK - CONSTRUCTIONAL PART 8

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

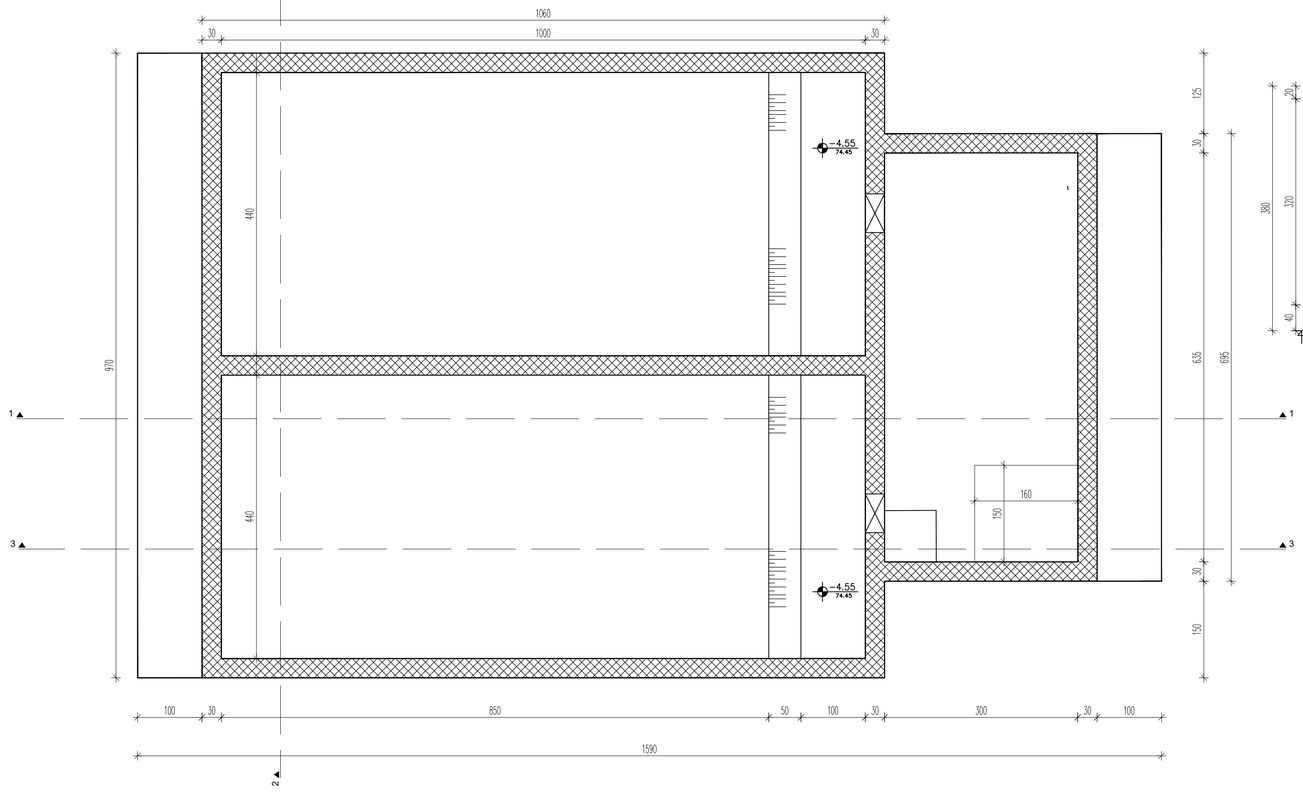
Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Владан Вукић, дипл.инж.грађ.

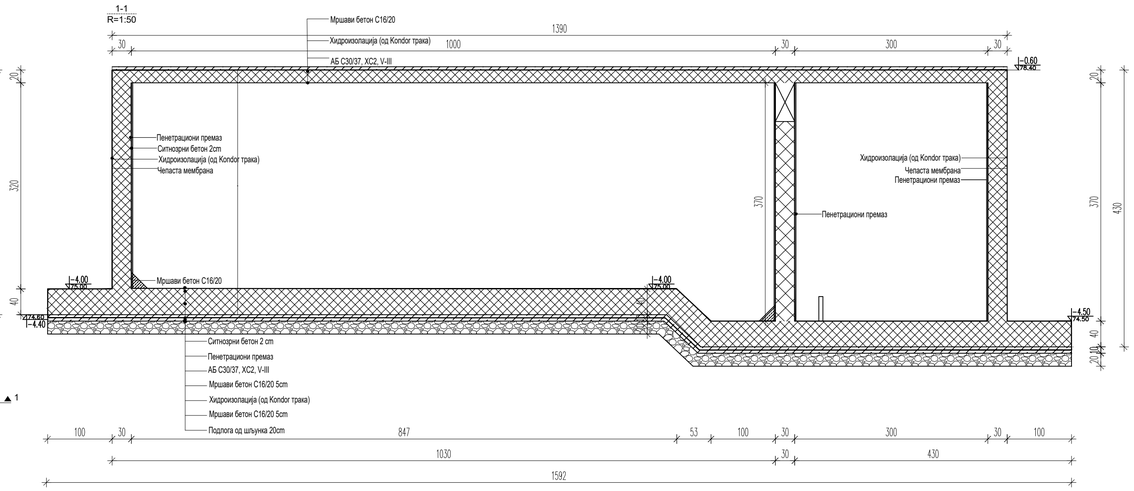
Цртеж: / Drawing: Прегледна ситуација

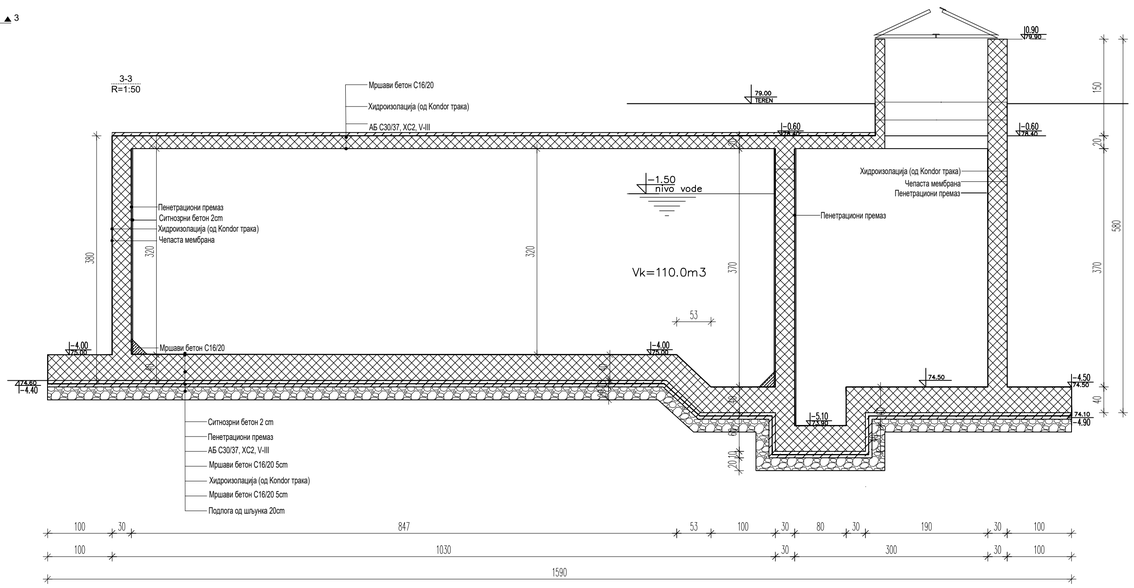
Размера: Scale: 1:500

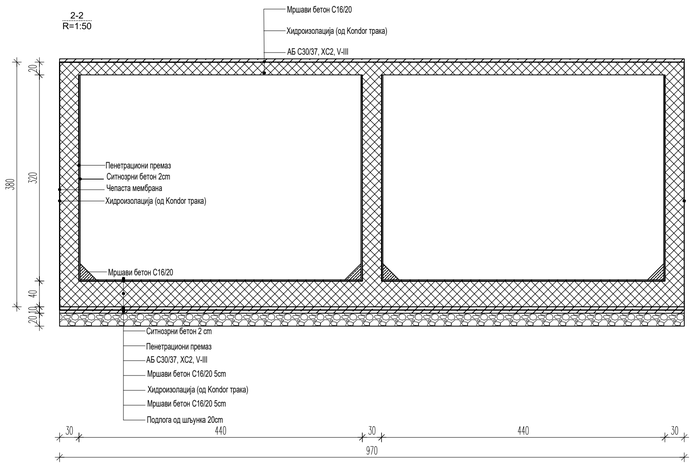
Врста тех. док.: type of tech. docum:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	2022.	2020-250-ХИД-2/16.8-Ц00

ДИСПОЗИЦИЈА РЕЗЕРВОАРА









03		
02		
01		
Број	Датум	Опис

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324;

Организациона јединица:ХИДРОТЕХНИКА/Organization unit: DEPARTMENT OF HYDROTEHNICS

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Стефан Милосављевић, маст.инж.грађ
лиценца број: / license No.: 341 И159 22

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA ", JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY INTERNATIONAL CO.,LTD
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:
Јована Лукић, дипл.инж.грађ.
Андреа Витанов, маст.инж.грађ.
Наташа Караџов, маст.инж.грађ.

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/16.8 ПРОЈЕКАТ ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ СТАНИЦЕ И СТАЈАЛИШТА - ДЕОНИЦА НОВИ САД (УКЉУЧИВО) - РУМЕНКА (УКЉУЧИВО) - ПОЖАРНИ РЕЗЕРВОАР - КОНСТРУКТИВНИ ДЕО 8
2/16.8 DESIGN OF HYDRAULIC INSTALLATIONS FOR RAILWAY STATIONS AND STOPPING PLACES - SECTION NOVI SAD (INCLUDING) - RUMENKA (INCLUDED) - FIRE TANK - CONSTRUCTIONAL PART 8

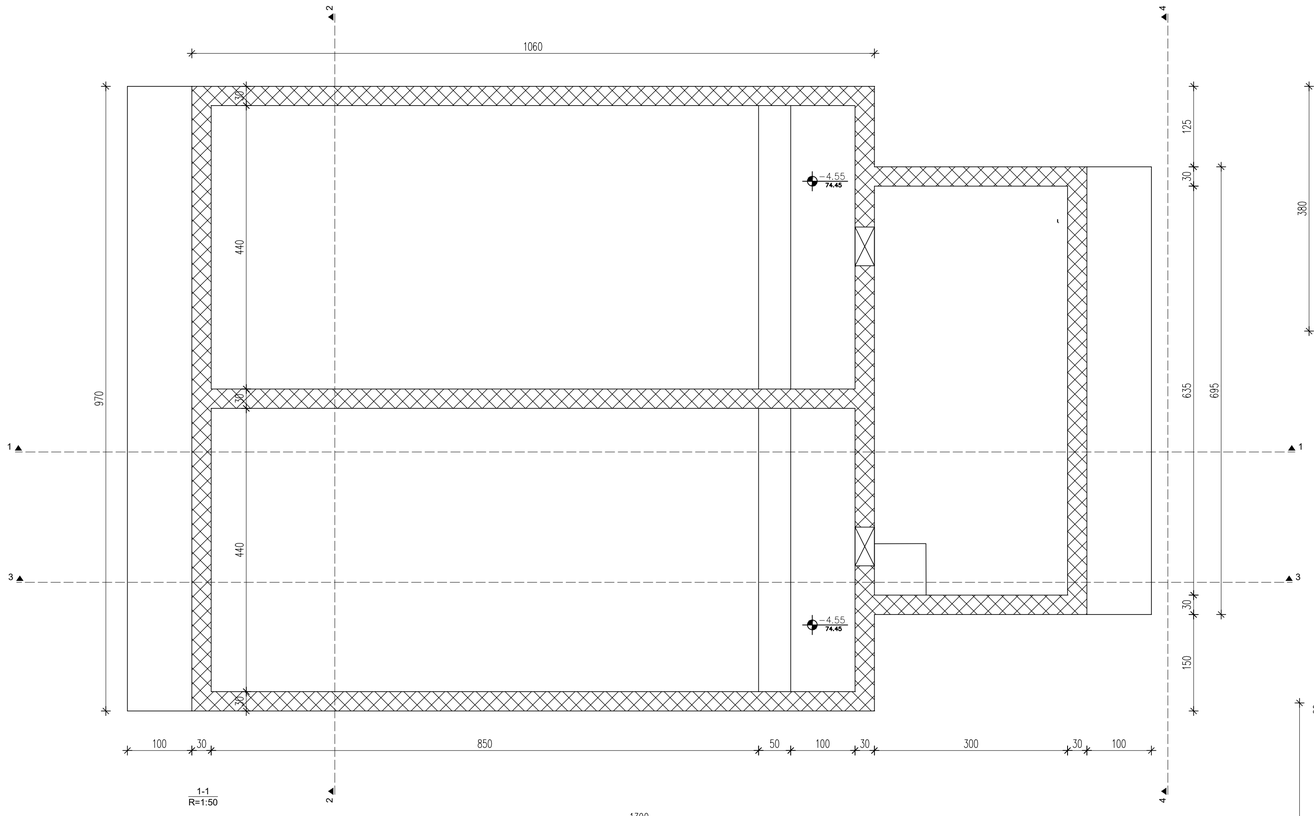
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ, инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Владан Вукић, дипл.инж.грађ.

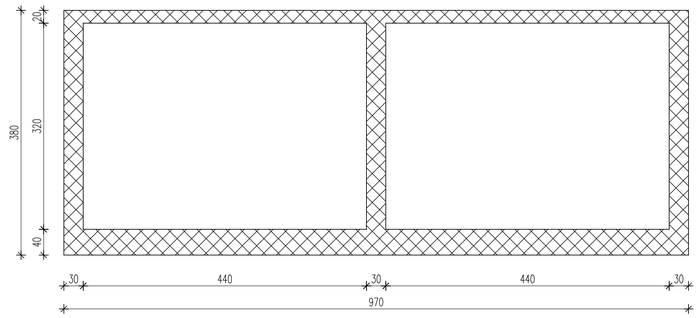
Цртеж:/ Drawing: Диспозиција
Размера: Scale: 1:50

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC
датум:/date: **2022.**
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-ХИД-2/16.8-Ц01**

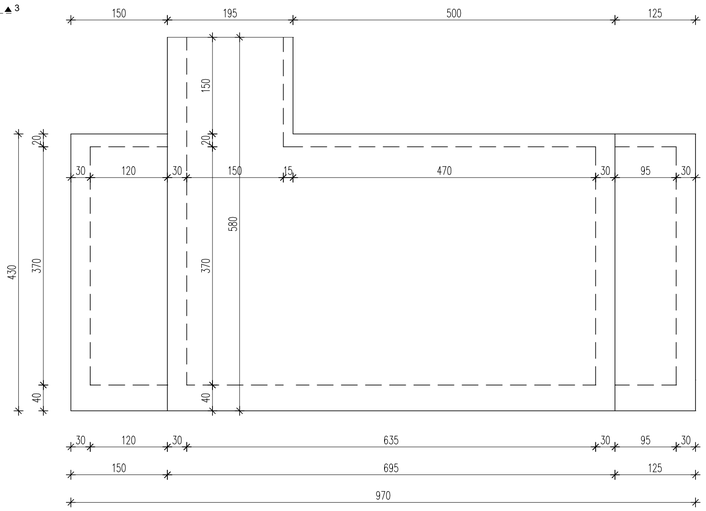
ПЛАН ОПЛАТЕ РЕЗЕРВОАРА



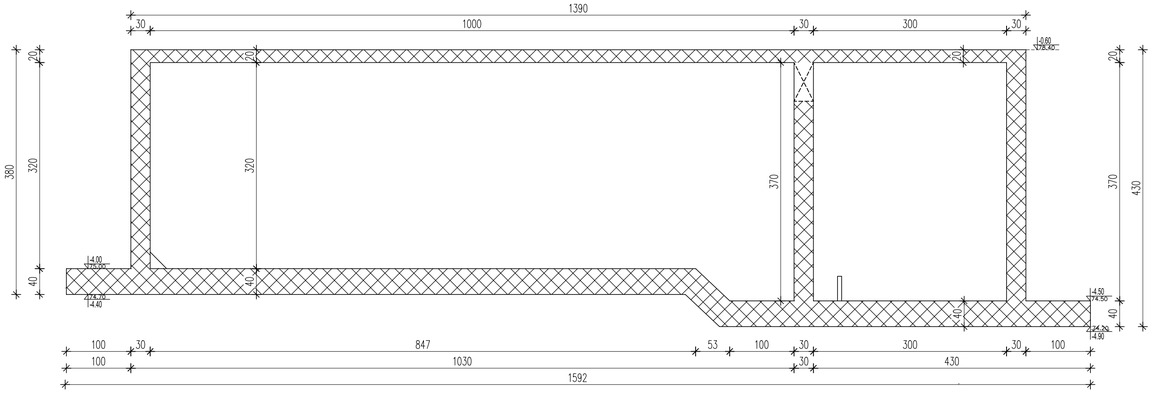
2-2
R=1:50



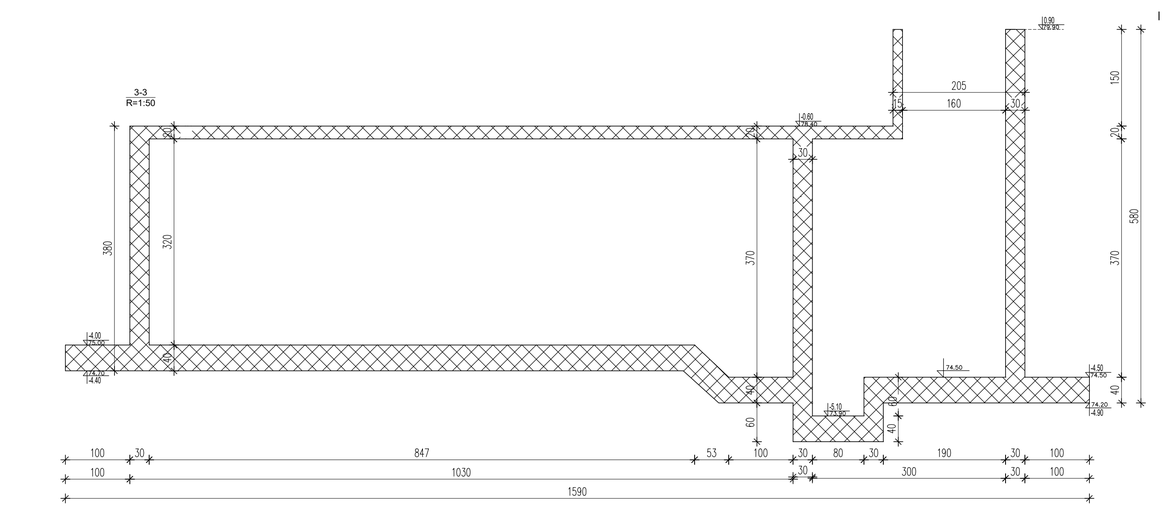
4-4
R=1:50



1-1
R=1:50



3-3
R=1:50



Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324;

Организациона јединица:ХИДРОТЕХНИКА/Organization unit: DEPARTMENT OF HYDROTEHNICS

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Стефан Милосављевић, маст.инж.грађ
лиценца број: / license No.: **341 И159 22**

Сарадници: / Associates:
Јована Лукић, дипл.инж.грађ.
Андреа Витанов, маст.инж.грађ.
Наташа Карацов, маст.инж.грађ.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ, инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Владан Вукић, дипл.инж.грађ.

Инвеститор пројекта: / Investor
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд, . / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R.China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R.China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/16.8 ПРОЈЕКАТ ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ СТАНИЦЕ И СТАЈАЛИШТА - ДЕОНИЦА НОВИ САД (УКЉУЧИВО) - РУМЕНКА (УКЉУЧИВО) - ПОЖАРНИ РЕЗЕРВОАР - КОНСТРУКТИВНИ ДЕО 8

2/16.8 DESIGN OF HYDRAULIC INSTALATIONS FOR RAILWAY STATIONS AND STOPPING PLACES - SECTION NOVI SAD (INCLUDING) - RUMENKA (INCLUDED) - FIRE TANK - CONSTRUCTIONAL PART 8

Цртеж: / Drawing: **План оплате**

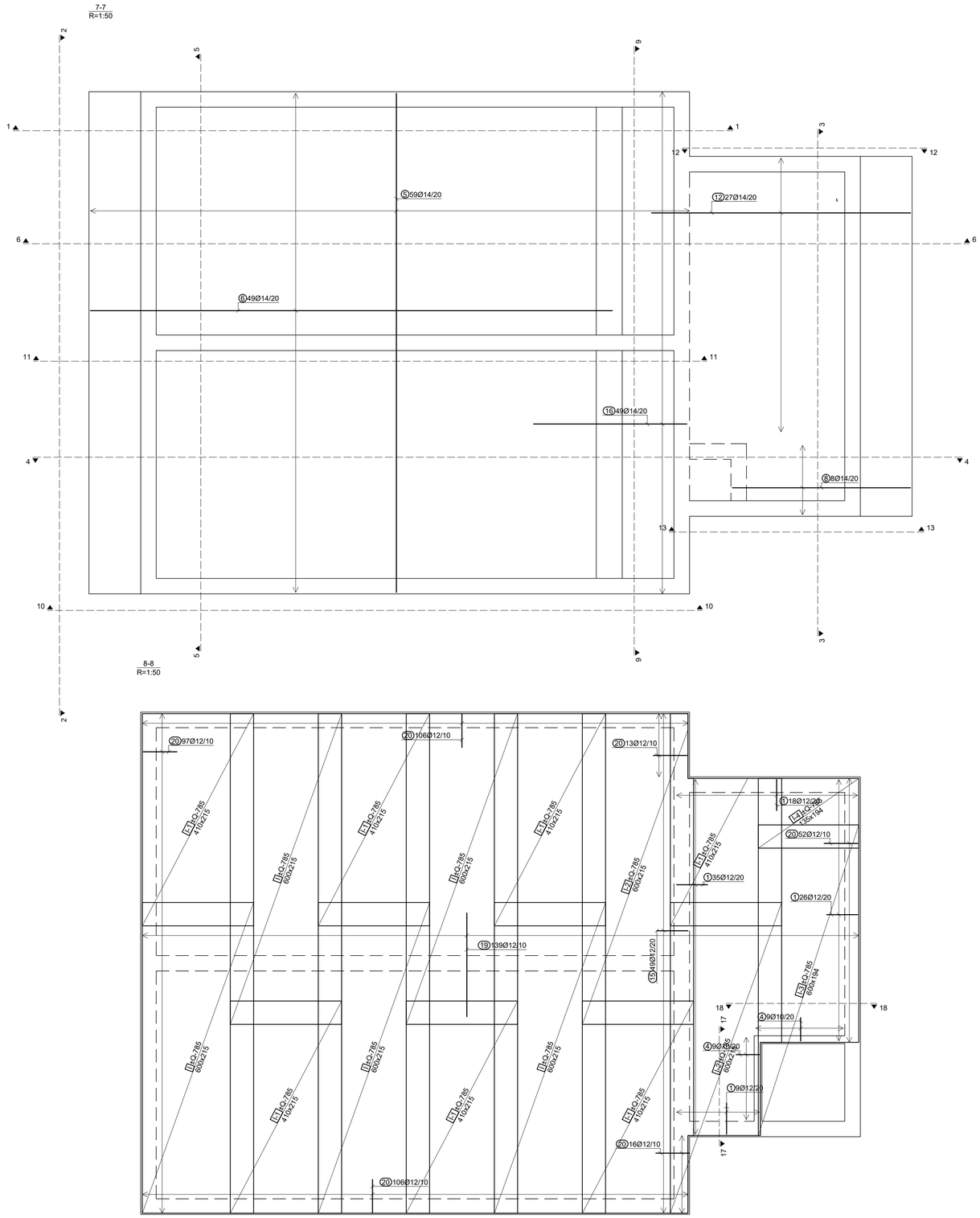
Размера: Scale: 1:50

Врста тех. док.: Type of tech. docum: **ПЗИ** / DFC

датум:/date: **2022.**

Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-ХИД-2/16.8-Ц02**

ПЛАН АРМАТУРЕ РЕЗЕРВОАРА



Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324;

Организациона јединица:ХИДРОТЕХНИКА/Organization unit: DEPARTMENT OF HYDROTEHNICS

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Стефан Милосављевић, маст.инж.грађ
лиценца број: / license No.: **341 И159 22**

Сарадници: / Associates:
Јована Лукић, дипл.инж.грађ.
Андреа Витанов, маст.инж.грађ.
Наташа Карацов, маст.инж.грађ.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Владан Вукић, дипл.инж.грађ.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/" INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд, / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта / Employer: Joint Venture of
中国铁路国际有限公司 CRIG E&C(H.K.) Limited Co., Ltd. — China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R China, 100844
CCCC — China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУТЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта:/ Part of Design:
2/16.8 ПРОЈЕКАТ ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ СТАНИЦЕ И СТАЈАЛИШТА - ДЕОНИЦА НОВИ САД (УКЉУЧИВО) - РУМЕНКА (УКЉУЧИВО) - ПОЖАРНИ РЕЗЕРВОАР - КОНСТРУКТИВНИ ДЕО 8

2/16.8 DESIGN OF HYDRAULIC INSTALATIONS FOR RAILWAY STATIONS AND STOPPING PLACES - SECTION NOVI SAD (INCLUDING) - RUMENKA (INCLUDED) - FIRE TANK - CONSTRUCTIONAL PART 8

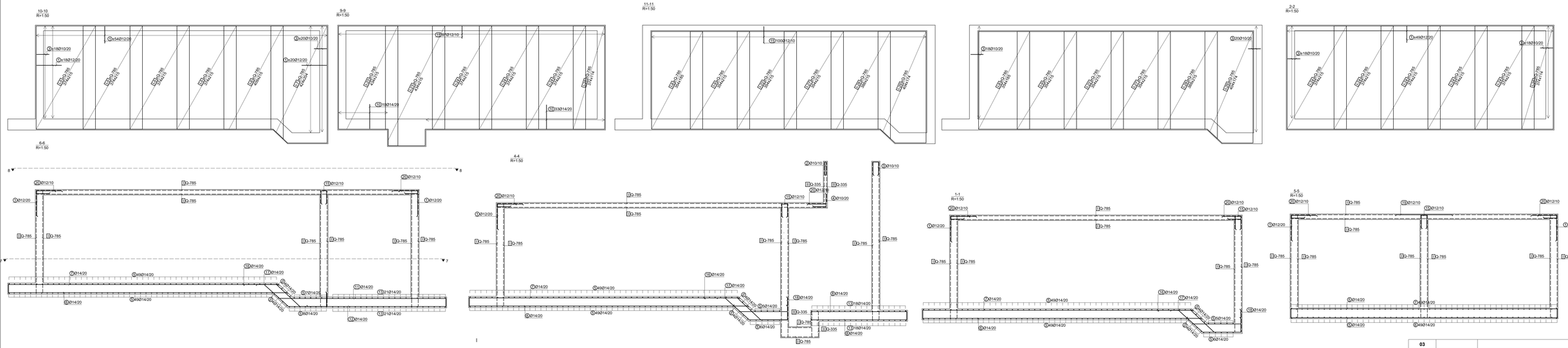
Цртеж:/ Drawing: **План арматуре - горња и доња плоча**

Размера: Scale: 1:50

Врста тех. док.: Type of tech. docum: **ПЗИ / DFC**

датум:/date: **2022.**

Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-ХИД-2/16.8-Ц03.1**



Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324;

Организациона јединица:ХИДРОТЕХНИКА/Organization unit: DEPARTMENT OF HYDROTECHNICS

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Стефан Милосављевић, маст.инж.грађ
лиценца број: / license No.: **341 И159 22**

Сарадници: / Associates:
Јована Лукић, дипл.инж.грађ.
Андреа Витанов, маст.инж.грађ.
Наташа Караџов, маст.инж.грађ.

Инвеститор пројекта: / Investor:
"ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ INFRASTRUCTURE RAILWAY OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд, - Немањина Street 6/IV, Belgrade

Научници пројекат: / Engineering:
Китајска железничка корпорација Ltd. (CRC)
No.16 Fuxing Road Haidian District,Beijing
P.R.China, 100039
China Railway International Co.Ltd.
Кинеска железничка грађевинска корпорација Ltd. (CCCC)
No.88 Dewai Dajie Street,Xicheng District,Beijing
P.R.China, 100037

Објекат / Project:
БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (ХЕЛЕВЕША) ДЕОНИЦА ОРУЈ-НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (ХЕЛЕВЕША)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE (SECTION: NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта / Part of Design:
2.16.0 ПРОЈЕКАТ ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ СТАНИЦЕ И СТАЈАЛИШТА - ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (ХЕЛЕВЕША) - ТУНЕЛИ ВОДОВОД - КОНСТРУКТИВНИ ДЕО 6
2.16.0 DESIGN OF HYDRAULIC INSTALATIONS FOR RAILWAY STATIONS AND STOPPING PLACES - SECTION NOVI SAD (INCLUDING) - RUMENKA (INCLUDED) - FIRE TANK - CONSTRUCTIONAL PART 6

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ, инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Владан Вукић, дипл.инж.грађ.

Врста тех. док.: / Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC

датум /date: **2022.**

Цртеж / Drawing: **План арматуре - зидови и пресеци**

Размера: Scale: **1:50**

Цртеж бр. /Drawing No.: **2020-250-ХИД-2/16.8-Ш03.2**